Inhaltsverzeichnis

Einleitung **3**

1 Seltenerdhydride **7**
1.1 Kristallstruktur der Lanthanhydride . . . 7
1.2 Elektronische Eigenschaften . . . 9
1.3 Optische Eigenschaften . . . 12
1.4 Magnetische Eigenschaften . . . 14
1.5 Proben und Probenpräparation . . . 14

2 Meßaufbau und Meßprinzip **17**
2.1 Kernspinresonanzmessungen . . . 17
2.1.1 NMR-Spektrometer . . . 17
2.1.2 Magnete, Temperierung und Probenköpfe . . . 18
2.1.3 Meßprinzip . . . 19
2.2 ESR-Spektrometer . . . 23
2.3 SQUID-Magnetometer . . . 23

3 Theoretische Grundlagen **25**
3.1 Relaxationsverhalten für Systeme mit beliebigem Spin . . . 25
3.1.1 Aufstellen der Ratengleichung . . . 25
3.1.2 Lösung der Ratengleichung . . . 27
3.2 Relaxationsraten . . . 28
3.2.1 Transversale Relaxationsrate und Linienbreite . . . 28
3.2.2 Longitudinale Relaxationsrate . . . 34
3.3 Verschiebungen der Resonanzposition . . . 39
3.3.1 Chemische Verschiebung . . . 39
3.3.2 Knight-Verschiebung und Korringaprodukt . . . 40
3.4 Relaxationsrate paramagnetischer Ionen . . . 42
3.5 Kristallfeld . . . 44

4 Magnetisierungsmessungen **45**
4.1 Magnetisierungsmessungen an den undotierten LaH_x-Proben . . . 45
4.2 Magnetisierungsmessungen an den dotierten LaH_x-Proben . . . 51

5 Magnetische Resonanz-Messungen **53**
5.1 Auswertung der Daten 53
5.2 Longitudinale Protonen-Relaxationsrate der dotierten LaH_x-Proben 54
5.2.1 $LaH_{2.89}$: 2700 ppm Ce 55
5.2.2 $LaH_{2.87}$: 300 ppm Gd 66
5.2.3 $LaH_{2.26}$: 100 ppm Gd 74
5.2.4 Zusammenfassung 76
5.3 Longitudinale Protonen-Relaxationsrate der undotierten LaH_x-Proben . . . 77
5.4 Transversale Protonen-Relaxationsrate, Linienbreite 80
5.5 Longitudinale Lanthan-Relaxationsrate 83
5.5.1 Beschreibung der Auswertung 84
5.5.2 Ergebnisse der Auswertung 91
5.5.3 Lanthan T_1-Rate im Hochtemperaturbereich 95
5.6 Lanthan-NMR-Linienbreite 96
5.7 Lanthan-Resonanzpositionen 100

6 Elektronische Zustandsdichte **103**
6.1 Frühere Messungen der Zustandsdichte 103
6.2 Wasserstoffkonzentrationsabhängigkeit der Paulisuszeptibilität 105
6.3 Wasserstoffkonzentrationsabhängigkeit der Zustandsdichte aus der longitudinalen Relaxationsrate R_1 106
6.3.1 Zustandsdichte am Seltenerdplatz 107
6.3.2 Wasserstoffkonzentrationsabhängigkeit der Lanthan-Korringarate 110
6.3.3 Zusammenfassung 110
6.4 Absolutwerte der Zustandsdichte 111
6.4.1 Spezifische Wärme 111
6.4.2 Paulisuszeptibilität 113
6.4.3 NMR-Messungen 114
6.5 Schlußfolgerungen 126

Zusammenfassung **127**

Anhang **131**

Literatur **133**