

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretische Grundlagen	5
2.1	Grundlagen der Kernmagnetischen Resonanz	5
2.1.1	Die Kernmagnetisierung	5
2.1.2	Resonanzabsorption von Radiowellen und Relaxation . . .	7
2.1.3	Diffusionsinduzierte Relaxation	10
2.2	Diffusion	11
2.3	Messung der Diffusion mit Methoden der Kernmagnetischen Resonanz	13
2.3.1	Einleitung	13
2.3.2	Historisches zur Anwendung magnetischer Feldgradienten .	15
2.3.3	Methode der statischen Feldgradienten	16
2.3.4	Methode der gepulsten Feldgradienten	18
2.3.5	Bestimmung des Diffusionskoeffizienten aus Relaxationszeiten	21
2.3.6	β -NMR	22
3	Probenpräparation	24
3.1	β -Li _x Al _{1-x}	24
3.1.1	Herstellung	24
3.1.2	Charakterisierung der Proben	25
3.2	Lithium	26
3.3	Glycerin und Wasser	26
4	Bisherige Ergebnisse im Überblick	27
4.1	β -Li _x Al _{1-x}	27
4.1.1	Einleitung	27
4.1.2	Kristallstruktur, Defekte und Leitfähigkeit	27
4.1.3	Spin-Gitter-Relaxationsrate $1/T_1$	31
4.1.4	Elektrochemische Untersuchungen	36
4.1.5	PFG-NMR-Untersuchungen	37
4.1.6	Quasielastische Neutronenstreuung und Röntgenbeugung .	39
4.2	Metallisches Lithium	40

4.2.1	Einleitung	40
4.2.2	Spin-Gitter-Relaxationsrate $1/T_1$	40
4.2.3	PFG-NMR-Untersuchungen	42
4.2.4	β -NMR-Untersuchungen	44
5	Experimentelles	47
5.1	Die Geräte	47
5.2	Experimentelle Vorgehensweise	48
5.3	Behandlung der Meßdaten	51
5.4	Kalibrierung des statischen Gradienten	53
6	Diffusionsmessungen an Glycerin	56
7	Diffusionsmessungen an β-Li_xAl_{1-x}	59
7.1	Messungen im statischen Gradienten	59
7.1.1	Die Lithiumunterschußprobe ($x=0.47$)	59
7.1.2	Die Lithiumüberschußproben ($x=0.53$)	62
7.2	PFG-NMR Messungen	64
7.3	Diskussion	65
8	Diffusionsmessungen an Lithiummetall	72
8.1	Meßergebnisse	72
8.2	Diskussion	75
9	Zusammenfassung und Ausblick	78
A	Diffusion in einem inhomogenen Magnetfeld	82
B	Verwendete Chemikalien	86
C	Liste der verwendeten Abkürzungen	87