

Inhaltsverzeichnis

0. Einleitung	1
1. Optische und magnetooptische Messungen an interstitiellen Wasserstoffzentren	4
1.1 Produktion von interstitiellen Wasserstoffzentren	4
1.2 Optischer Aufbau	6
1.2.1 Messung der optischen Absorption und ihres magnetischen Zirkulardichroismus	6
1.3 Experimentelle Ergebnisse	9
1.3.1 Absorption und MCD	9
1.3.2 Bestimmung der Oszillatorenstärke der optischen Absorption	12
1.3.3 Momentenanalyse des MCD	15
1.3.3.1 Die Formfunktion	15
1.3.3.2 Die Momente	16
1.3.3.3 Experimentelle Momente des MCD	18
1.3.4 Emission- und Lebensdauermessungen	19
2. Optisches Pumpen von Wasserstoffzentren	21
2.1 Der optische Pumpzyklus	21
2.2 Experimentelle Ergebnisse zum optischen Pumpen und Spingedächtnis	23
2.2.1 Untersuchungen der MCPE im Mischsystem Cl/J	23
2.2.1.1 Temperaturabhängigkeit der MCPE	24
2.2.1.2 Magnetfeldabhängigkeit der MCPE	28
2.2.1.3 Bestimmung des Spinmischungsparameters	30
3. Optisch nachgewiesene magnetische Resonanz des relaxierten angeregten Zustands (ODMR)	33
3.1 Meßprinzip	33
3.2 Experimenteller Aufbau	34
3.3 Theoretische Grundlagen von Elektronenspinresonanz (ESR)-Messungen	35

3.3.1	Spin-Hamilton-Operator	35
3.3.2	ESR-Übergänge	37
3.4	Experimentelle Ergebnisse für $H_1^O(J)$ - Zentren in Chloriden	40
3.4.1	ODMR	40
3.4.2	ODMR-Messung im X-Band	42
3.4.4	Winkelabhängigkeit	45
3.4.5	ODMR-Messung über die Änderung der MCPE	48
3.5	Experimentelle Ergebnisse für die Br/J- und Cl/Br-Mischsysteme	50
3.5.1	Optischer Pumpzyklus	50
3.5.2	ODMR in Br/J-Mischsystemen	52
3.5.3	Anregungsspektroskopie der ODMR	54
3.5.4	Mikrowellenleistungsabhängigkeit	56
3.5.5	Auswertung der ODMR-Spektren	56
3.6	Spingitter-Relaxationszeit im Grundzustand	60

4. Diskussion

4.1	Der unrelaxierte angeregte Zustand der Wasserstoffzentren in gemischter Kon- figuration	61
4.1.1	Die optische Absorption der H_1^O -Zentren	61
4.1.2	Theoretisches Modell des unrelaxierten angeregten Zustands	62
4.1.3	Kristallfeldaufspaltung	65
4.1.4	Berechnung der Oszillatorenstärke	67
4.1.5	Berechnung der ersten Momentenänderung des MCD	72
4.2	Optischer Pumpzyklus in KCl/J und RbCl/J	77
4.2.1	Der Spinmischungsparameter	77
4.2.2	Der relaxierte angeregte Spinquartett- zustand	79
4.2.3	Feinstrukturaufspaltung	80
4.3	Theoretische Interpretation der Hyperfein- und Superhyperfeinwechselwirkungen im Cl/J-System	83

4.3.1	HF- und SHF-Wechselwirkungen - Die Methode der orthogonalisierten Hüllfunktion	83
4.3.2	Wellenfunktion für den relaxierten, angeregten Zustand	86
4.3.2.1	Spin-Dublett-Zustand	87
4.3.2.2	Spin-Quartett-Zustand	88
4.3.2.3	Konfigurationsmischung	89
4.3.3	g-Faktor des RES	93
4.4	Das Br/J- und Cl/Br-Mischsystem	95
4.4.1	Diskussion der Ergebnisse - Modell für den metastabilen RES	95
4.4.2	Spin-Hamilton-Parameter	96
4.4.3	Der optische Pumpzyklus	98
5.	Zusammenfassung	101
	Literaturverzeichnis	103