

Inhaltsverzeichnis

Abstract	7
1 Einleitung	13
2 Vorkenntnisse und theoretische Grundlagen	15
2.1 Energieniveaus in molekularen Systemen	15
2.1.1 Einzelne Moleküle	15
2.1.2 Molekülkristalle, Frenkel-Exzitonen	17
2.1.3 Der Triplett-Zustand, Feinstruktur	18
2.2 Singulett-Triplett-Mischung	20
2.3 Energieniveaus in halbleiterartigen Systemen, Wannier-Exzitonen	21
2.4 „ <i>Confinement</i> “-Effekte	22
2.5 Prinzip der Nullfeld-ODMR	23
2.5.1 Langsamer Resonanzdurchgang	25
2.5.2 Schneller Resonanzdurchgang	26
3 Experimentelle Methoden	27
3.1 Verwendete Apparaturen	27
3.1.1 Die Nullfeld-ODMR-Apparatur	27
3.1.2 Die Apparatur zur optischen Spektroskopie	31
3.2 Meßmethoden der optischen Spektroskopie	33
3.2.1 Emissionsspektren	33
3.2.2 Spektren verzögerter Emission	33
3.2.3 Anregungsspektren	34
3.2.4 Optische Transienten	34
3.2.4.1 Choppermethode	34
3.2.4.2 Spiegelmethode	34
3.3 Meßmethoden der Nullfeld-ODMR	35

3.3.1	Langsame Resonanzdurchgänge	35
3.3.1.1	Ohne Lock-In-Verstärker	35
3.3.1.2	Mit Lock-In-Verstärker	36
3.3.2	Schnelle Resonanzdurchgänge	36
3.3.3	MIE-Spektren	36
4	Untersuchte Substanzen	37
4.1	Organische Komponenten	39
4.2	Die anorganische Komponente	40
4.3	<i>Xylylen-(NH₃)₂ PbCl₄</i>	40
4.3.1	Kristallzucht	40
4.3.2	Analyse der Substanzen	41
4.3.3	Kristallstruktur	42
4.4	<i>Hexyl-(NH₃)₂ PbCl₄</i>	47
4.4.1	Kristallzucht	47
4.4.2	Analyse der Substanz	48
4.5	<i>(Benzyl-NH₃)₂ PbCl₄</i>	48
5	Meßergebnisse	49
5.1	<i>Xylylen-(NH₃)₂ PbCl₄</i>	49
5.1.1	Optische Spektroskopie	49
5.1.1.1	Frische Proben	49
5.1.1.2	Degradierete Proben	54
5.1.2	Nullfeld-ODMR	56
5.1.2.1	Frequenzaufgelöste Messungen	56
5.1.2.2	Zeitaufgelöste Messungen	61
5.2	<i>Hexyl-(NH₃)₂ PbCl₄</i>	67
5.2.1	Optische Spektroskopie	68
5.3	<i>(Benzyl-NH₃)₂ PbCl₄</i>	70
5.3.1	Optische Spektroskopie	70
5.3.2	Nullfeld-ODMR	71

6 Diskussion	75
6.1 Identifizierung der Energieniveaus	76
6.1.1 $(Benzyl-NH_3)_2 PbCl_4$	76
6.1.2 $Hexyl-(NH_3)_2 PbCl_4$	77
6.1.3 $Xylylen-(NH_3)_2 PbCl_4$	80
6.2 Der T_1 -Zustand der organischen Komponente in $Xylylen-(NH_3)_2 PbCl_4$. .	82
6.2.1 Feinstruktur	83
6.2.2 Zerfallsraten der Subniveaus	86
6.2.3 Lebensdauerverkürzung durch verstärkte S-T-Mischung	87
6.3 Organisch-anorganischer Kopplungseffekt in $(Benzyl-NH_3)_2 PbCl_4$	90
7 Zusammenfassung	95
Anhang	97
A.1 $(Phenyl-(CH_2)_2-NH_3)_2 PbCl_4$	97
A.1.1 Die Substanz $(Phenyl-(CH_2)_2-NH_3)_2 PbCl_4$	97
A.1.2 Optische Spektroskopie und Nullfeld-ODMR	98
A.1.3 Diskussion	101
Literaturverzeichnis	103