Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung **1**

2 Einleitung **3**

3 Verwendete Substanzen **7**

3.1 Pump-Probe-Spektroskopie von Azulenderivaten 8
3.2 Verbindungen mit aliphatischen Ketten 9
3.3 Verbindung mit Doppelbindung 10
3.4 Verbindung mit Ringsystem als Kette 11
3.5 Azulen-Kronenether 11

4 Theoretische Grundlagen **15**

4.1 Intramolekulare Energieumverteilung 15
4.1.1 Quantenmechanische Betrachtung der IVR 17
4.1.2 Modelle für Schwingungsenergietransferprozesse 21
4.2 Ein einfaches Wärmeleitungsmodell 24
4.2.1 Berücksichtigung der Kette 28
4.3 Phononen und Umklappprozesse 31
4.4 Intermolekularer Energietransfer 35
4.4.1 Landau-Teller-Modell 35
4.4.2 Statistische Methoden 39
4.4.3 Hypothese starker Stöße 40
4.4.4 Trajektorienrechnungen 40
4.5 Situation in der flüssigen Phase 41
4.6 Einfluß der Ladung 43

5 Experimenteller Teil **45**
5.1 Überblick 45
5.2 Das Lasersystem 45
5.2.1 Der Faseroszillator 46
5.2.2 Der Stretcher 48
5.2.3 Der regenerative Verstärker 50
5.2.4 Der Kompressor 52
5.2.5 Der nichtkollineare optisch-parametrische Verstärker 53
5.2.6 Der TOPAS 56
5.2.7 Das Pump-Probe-Spektrometer 57
5.3 Die Meßzellen 60
5.3.1 Die Flüssigkeitszelle 60
5.3.2 Die Hochdruckzelle 61
5.4 Die Hochdruckanlage 62
5.5 Die elektronische Steuerung der Anlage 62
5.6 Die Signalverarbeitung 63
5.7 Verwendete Chemikalien 64
5.8 Karl-Fischer-Titration 65

6 Auswertung **67**
6.1 Die Methode der transienten Absorption 67
6.2 Eichkurven 70
6.3 Solvatochrome Verschiebung 71
6.4 Molekülspezifische Verschiebung 74
6.5 Innere Konversion 74
6.6 Mittlere Schwingungsenergie 76
6.7 Mathematische Anpassung des Signals 78

7 Ergebnisse **83**
7.1 Anpassung der Signale 83
7.2 Löslichkeit 85
7.3 Einfluß des Lösungsmittels 86
7.4 Ketten mit Doppelbindung 88

7.5 Ketten mit Ringstruktur 89
7.6 Übersicht über die Azulenderivate mit zwei Chromophoren 90
7.7 Kronenether in Acetonitril 90
7.7.1 Wassergehalt der Lösungen 90
7.7.2 Stationäre Spektren 92
7.7.3 Transiente Spektren 94
7.7.4 Einfluß des Wassers auf den Energietransfer 95

8 Diskussion 99
8.1 Einfluß der Kettenlänge 99
8.2 Einfluß von Doppelbindungen 102
8.3 Einfluß des Ringsystems 103
8.4 Komplexierung von Kationen 106
8.4.1 Komplexierung der Kationen 106
8.4.2 Wassereinfluß auf den Energietransfer 108
8.4.3 Einfluß der Ladung 109
8.4.4 Weitere Einflüsse 110
8.5 Ausblick 112

A Synthesen 113
A.1 Azulen-Anthrazen-Verbindungen 113
A.1.1 3-Anthrazen-9-yl-propan-1-ol 114
A.1.2 3-Anthrazen-9-yl-propionaldehyd 114
A.1.3 Cyclohepta[b]furan-2-on 114
A.1.4 9-Azulen-1-yl-methyl-anthrazen 115
A.2 Synthese von Az=An 115
A.2.1 1-Azulen-1-yl-ethanon 115
A.2.2 3-Anthazen-9-yl-1-azulen-1-yl-propenon 115
A.2.3 9-((E)-3-Azulen-1-yl-propenyl)-anthrazen 115
A.3 Synthese von Az6RBz 116
A.3.1 Cyclohepta[b]furan-2-on 116
A.3.2 1-(4-Phenyl-cyclohex-1-enyl)-pyrrolidin 116
A.3.3 2-Phenyl-1,2,3,4-tetrahydro-benzo[a]-azulen 116

A.4 Synthese des Kronenethers 116
A.4.1 Azulen-1,3-dicarbaldehyd 116
A.4.2 Azulen-1,3-dicarbalkohol 117
A.4.3 Azulen-1,3-15-Krone-5 117

B Frequenzen **119**

Danksagung **139**

Lebenslauf **141**