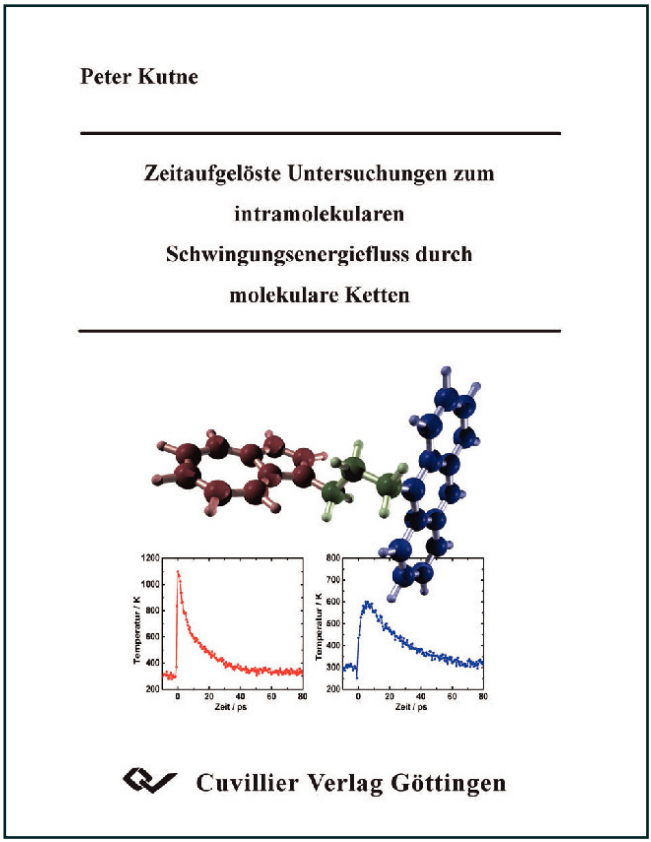
Peter Kutne (Autor)

Zeitaufgelöste Untersuchungen zum intramolekularen Schwingungsenergiefluss durch molekulare Ketten



https://cuvillier.de/de/shop/publications/3243

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis iii

Tabellenverzeichnis v

1 Einleitung 3

2 Untersuchte Substanzen 7
2.1 Photophysikalische Eigenschaften der Chromophore 8
2.2 Die Substanzgruppen 10
2.2.1 Derivate mit einer Kette aus 7 Bindungen 10
2.2.2 Derivate mit einer Kette aus 4 Bindungen 11
2.2.3 Derivat mit einer Kette aus 2 Bindungen 13
2.2.4 Derivat mit einer Kette aus einer Bindung 13
2.2.5 Derivate ohne zweites Chromophor 15
2.3 Strukturen im Grundzustand 16

3 Theoretische Grundlagen 21
3.1 Intermolekularer Energietransfer 21
3.2 Intramolekulare Schwingungsenergieumverteilung (IVR) 24
3.2.1 IVR im Bild der „zeroth order states“ 25
3.2.2 Modelle für IVR-Prozesse 28
3.2.3 Der Schweratom-Effekt 30
3.3 Ein einfaches Wärmeleitungsmodell 32
3.3.1 Berücksichtigung der Wärmekapazität der Kette 36
3.3.2 Berücksichtigung der Wärmeleitung in der Kette 39
3.4 Wärmeleitung im Phononenbild 42
3.5 Die Methode der Transienten Absorption 46
3.5.1 Eichung anhand thermisch heißer Spektren für Azulen 48
3.5.2 Eichung anhand thermisch heißer Spektren für Anthrazen 51

4 Experimenteller Teil 53
4.1 Übersicht 53
4.2 Optischer Aufbau 53

4.2.1 Der Laseroszillator 54
4.2.2 Der Stretcher 54
4.2.3 Der regenerative Verstärker 56
4.2.4 Der Kompressor 58
4.2.5 Der nichtkollineare optisch-parametrische Verstärker 59
4.2.6 Das Pump-Probe-Spektrometer 61
4.3 Die Hochdruckanlage 64
4.3.1 Die Hochdruckzelle 65
4.3.2 Die Hochdruckerzeugung 66
4.3.3 Die Messzelle für flüssige Lösungsmittel 67
4.4 Synchronisation des Experiments 67
4.5 Die Signalverarbeitung 68
4.6 Messung der temperaturabhängigen Spektren von Anthrazen 69
4.7 Verwendete Lösungsmittel 70

5 Auswertung **71**
5.1 Berücksichtigung der Inneren Konversion und der Zeitauflösung 71
5.2 Berechnung der mittleren Schwingungsenergie 72
5.3 Berücksichtigung der solvatochromen Verschiebung 74
5.3.1 Lösungsmittelabhängigkeit der solvatochromen Verschiebung . . . 74
5.3.2 Dichteabhängigkeit der solvatochromen Verschiebung 75
5.4 Das Auswertungsverfahren 76
5.4.1 Berechnung des Wärmeleitungsmodells 76
5.4.2 Die biexponentielle Anpassung 76

6 Ergebnisse **79**
6.1 Bestimmung der Energietransferparameter 81
6.1.1 Auswertung der Signale 81
6.1.2 Der harmonische Anteil am Energiefluss 84
6.1.3 Auswertung mit harmonischem Anteil 87
6.2 Der Einfluss der Kettenlänge 91
6.3 Der Einfluss von Heteroatomen in der Brücke 95
6.4 Intermolekularer Schwingungsenergietransfer ins Lösungsmittel 96

7 Diskussion **99**
7.1 Der harmonische Anteil am Energiefluss 99
7.2 Die intramolekulare Schwingungsenergieumverteilung 100
7.3 Der Einfluss von Heteroatomen 103
7.4 Der Intermolekulare Schwingungsenergietransfer (VET) 103
7.5 Ausblick 105

Literaturverzeichnis **107**