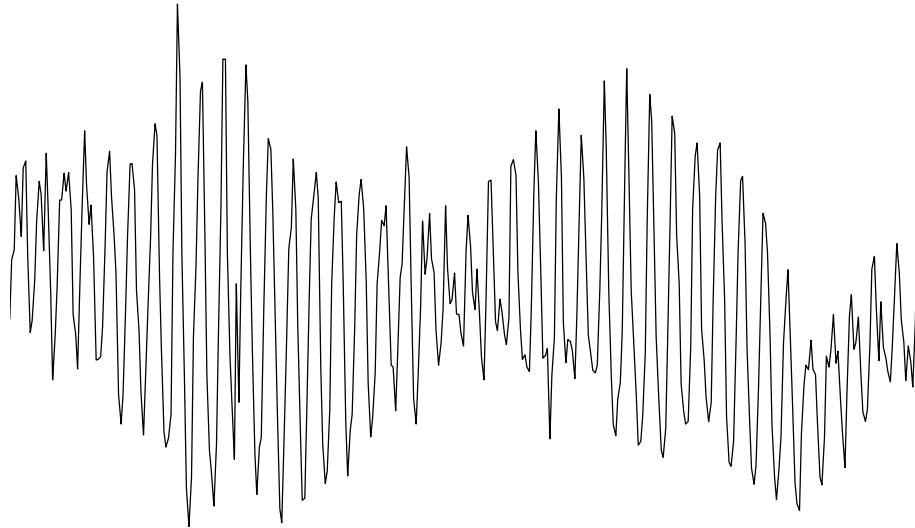


Femtosekundenspektroskopie zur Wellenpaketdynamik in Alkalidimeren und -trimeren



Inauguraldissertation

eingereicht am
Fachbereich Physik
der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Soeren Rutz
aus Lübeck

Berlin 1996

Erster Gutachter : Prof. Dr. Ludger Wöste (Berlin)
Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Nikolaus Schwentner (Berlin)
Dritter Gutachter : Prof. Dr. Gustav Gerber (Würzburg)

Datum der Disputation: 18. November 1996

Für Jenny

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Grundlagen zur Spektroskopie an Alkalidimeren und -trimeren	5
2.1 Stationäre (energieaufgelöste) Spektroskopie	5
2.1.1 Spektroskopie an Alkalidimeren	5
2.1.2 Spektroskopie an Alkalitrimern	9
2.2 Ultrakurzzeit-Spektroskopie an Alkaliaggregaten	12
2.2.1 Dynamik in Dimeren und Trimeren	15
2.2.2 Wellenpaketdynamik und Simulationen	21
3. Experimenteller Teil	23
3.1 Optischer Aufbau und Erweiterung der Lasersysteme	25
3.1.1 Der Titan:Saphir-Laser	27
3.1.2 Der regenerative Verstärker	30
3.1.3 Der synchron gepumpte optisch parametrische Oszillator	33
3.2 Überblick über die Experimentierkammer	36
3.3 Meßwerterfassung und Aufbereitung der Daten	40
3.3.1 Steuerung des Experiments und Datenaufnahme	40
3.3.2 Auswertung der Echtzeitmessungen	41
4. Pump&Probe Spektroskopie an K_2 und Na_2	45
4.1 Anregungsschema zu Einfarben-Pump&Probe Experimenten	45
4.2 Vibrationsdynamik in den Echtzeitspektren	48
4.3 Echtzeitspektroskopie an Na_2	50
4.3.1 Zeitdomäne	51
4.3.2 Frequenzdomäne	57
4.4 Echtzeitspektroskopie an K_2	64
4.4.1 Zeitdomäne	65
4.4.2 Frequenzdomäne	71
4.5 Simulationen von Wellenpaketen im K_2 A Zustand	86
4.5.1 Simulation der Echtzeitspektren	86
4.5.2 Mechanismus der Störung durch den $b^3\Pi_u$ Zustand	89

4.6 Zweifarben-Pump&Probe Experimente am $K_2 A^1 \Sigma_u^+$ Zustand	93
4.7 Pulsleistungsabhängigkeit der Echtzeitspektren an K_2	99
4.8 Kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse an Na_2 und K_2	106
5. Pump&probe-Spektroskopie an K_3 und Na_3	109
5.1 Femtosekundenspektroskopie an Na_3	109
5.1.1 Femtosekundendynamik im $Na_3 B$ Zustand	110
5.1.2 Pulsdauer und Modenselektivität	113
5.2 Femtosekundenspektroskopie an K_3	118
5.2.1 Prädissoziierte Zustände in K_3	119
5.2.2 Wellenpaketdynamik	123
6. Zusammenfassung und Ausblick	131
Literatur	133
Anhang 1: Geräteliste	147
Anhang 2: Publikationen mit Teilen dieser Arbeit	149
Anhang 3: Publikationsliste	151
Anhang 4: Konferenzbeiträge	155
Lebenslauf	159
Danksagung	161