

3.5 Steuerung und Ablauf der Versuche

Die Steuerung der einzelnen Komponenten erfolgt zentral durch einen Steuercomputer. Diese Aufgabe übernimmt ein PowerMacintosh 7200/90 mit dem Betriebssystem D1-7.5.3, der mit einer GPIB-Schnittstellenkarte GPIB-PCIIA (IEEE 488-Norm) der Firma National Instruments Corporation und einer seriellen RS-232-Schnittstelle versehen ist. Als Steuerungs- und Verarbeitungsprogramm dient IgorPro 3.5 der Firma WaveMetrics Inc. in dem Makros (geschrieben in der Arbeitsgruppe Baumgärtel in einem Dialekt der Programmiersprache C) alle Abläufe eines Versuchs steuern.

Zuerst werden Massenspektren aufgenommen, um eine Optimierung der Expansionsbedingungen (Treffen von Molekularstrahl und Laserstrahl, Druckverhältnisse, Mischungsverhältnis der Gaskomponenten, Energie des Laserlichtes usw.) zu gewährleisten, dann werden zu Beginn einer jeden Messung gezielt Parameter vom Benutzer an die Steuerungsprozedur mitgeteilt. Dazu zählen neben Angaben für den Laser (Start- und Zielwellenlänge, Schrittweite des Lasers und Anzahl der Lasershots) auch Spezifikationen für die Aufnahme des Detektors und des Oszilloskops (Flugzeitintervall der zu messenden Ionen und Auflösungsvermögen).

Bei dem Oszilloskop handelt es sich um ein Zweikanaloszilloskop LeCroy 9370 der Firma LeCroy Europe GmbH mit einer Bandbreite von 500 MHz und einer Digitalisierungsrate von 2ns/Punkt (bezogen auf Zweikanalbetrieb). Das Oszilloskop erhält seinen Triggerimpuls mittels einer Photodiode jeweils mit dem Auslösen der Laserquelle.

Nach Eingabe aller benötigten Parameter wird die Messung gestartet und das Gitter des Lasers an die gewünschte Startposition gefahren. Durch das Triggersignal wird bestimmt, wann die Flugzeitmessung beginnt (also die Erzeugung der Ionen), so dass die Zeitachse des Oszilloskops den Zeitpunkt des Eintreffens der Kationen zeigt, das von der Masse des Kations abhängt. Ionen verschiedener Massen treffen nun zeitversetzt am Detektor ein und ergeben auf dem Oszilloskop ein

Flugzeitmassenspektrum. Nach Erreichen der eingegeben Lasershots liest IGOR das Zwischenzustandsspektrum (das reine Flugzeitspektrum bei einer bestimmten Wellenlänge) aus dem Oszilloskop heraus, speichert es und fährt die Laserschrittmotoren bis zur nächsten Wellenlänge weiter. REMPI-Spektren ergeben sich, indem man bei jeder Wellenlänge die Ionenintensität für jedes spezifische Clusterion misst. Die Intensität ergibt sich dabei aus der Integration über ein wählbares Zeitintervall für ein bestimmtes Clusterion, welches auf die relative Laserintensität normiert wird. So können bei dem hier verwendeten Steuerprogramm bis zu fünf REMPI-Spektren gleichzeitig aufgenommen werden.