

# Neue Festkörperlaser für die Resonanzionisations-Massenspektrometrie

R. Horn<sup>1</sup>, G. Huber<sup>2</sup>, J.V. Kratz<sup>1</sup>, J. Lassen<sup>2</sup>, G. Passler<sup>2</sup>, N. Trautmann<sup>1</sup>, K. Wendt<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Institut für Kernchemie, <sup>2</sup> Institut für Physik, Universität Mainz

Für die Ultrapurenanalyse langlebiger Radionuklide mit der Methode der Resonanzionisations-Massenspektrometrie befindet sich ein neues System von Titan-Saphir-Festkörperlasern im Aufbau. Es soll die Erzeugung von kurzen und schmalbandigen, abstimmbaren ns Pulsen mit Repetitionsraten im kHz-Bereich zulassen. Hier sollen erste experimentelle Ergebnisse vorgestellt werden.

Der Festkörperlaser ist im Z-Design aufgebaut und nimmt die Fläche eines DIN A3 Blattes ein. Es besteht genügend Platz, um die erforderlichen optischen Komponenten zur Frequenzselektion sowie einen resonatorinternen Q-Switch für die zeitliche Ansteuerung einzubauen (Abb. 1).

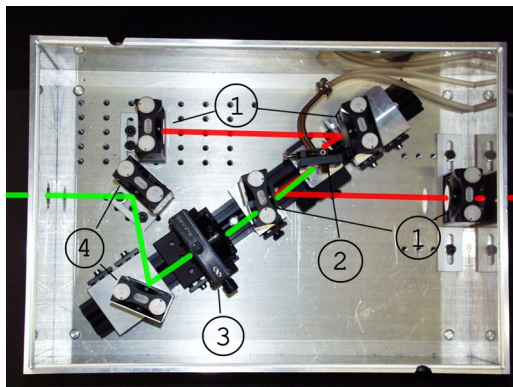


Abbildung 1: Resonator in Draufsicht: zu sehen sind der aus vier Spiegeln bestehende Resonator (1), der Ti:Sa-Kristall in seiner wassergekühlten Drehhalterung (2), die Fokussierungslinse des Pumpstrahls (3) und zwei Pumpspiegel (4).

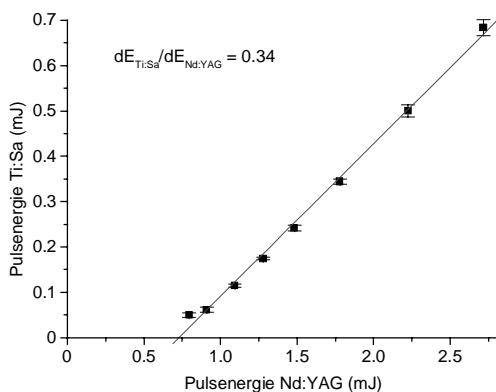


Abbildung 2: Pulsenergie als Funktion der Pumpenergie: Verwendet man als Pumplaser den intracavity frequenzverdoppelten Clark ORC-1000 mit  $M^2 \approx 10$ , so ergibt sich eine Schwelle von 0.7 mJ und eine differentielle Effizienz von 34%.

In dem dargestellten Aufbau (Abb. 1) schwingt der Laser sehr breitbandig an. Die Wellenlänge ist hier durch die Spiegelbeschichtungen auf einen Bereich zwischen 750 und 850 nm beschränkt. Die erreichten Pulsenergien (Abb. 2) und das zeitliche Verhalten (Abb. 3) sind für unterschiedliche Pumpenergien gemessen worden. Wie aus Abb. 3 zu ersehen, schwingt der Ti:Saphir-Laser aufgrund der kurzen Resonatorlänge bei hoher Pumpenergie mehrmals an. Ein Q-Switch kann dies verhindern. Durch Einbau eines Birefringent-Filters konnte die Wellenlänge in dem genannten Bereich stetig abgestimmt werden (Abb. 4). Die erreichte Linienbreite betrug weniger als 50 GHz. Erste Tests mit zusätzlich eingebauten Etalons ergaben Linienbreiten von weniger als 3 GHz.

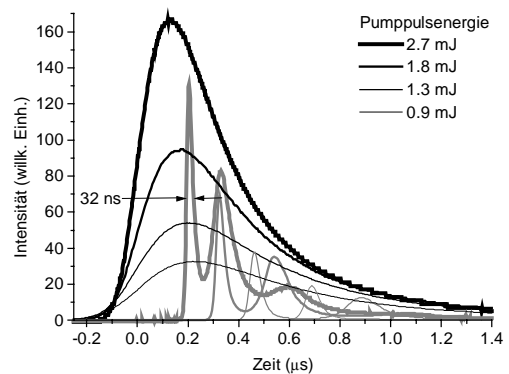


Abbildung 3: Zeitlicher Verlauf der Pumpulse des Clark ORC-1000 (schwarze Linien) und des Ti:Saphir-Lasers (graue Linien) für unterschiedliche Pumpenergien (unterschiedliche Strichstärke).

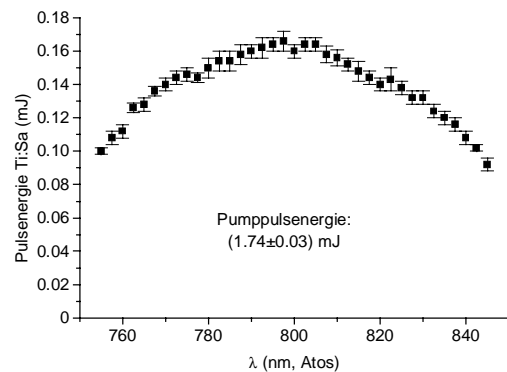


Abbildung 4: Pulsenergie als Funktion der Wellenlänge bei fester Pumpenergie