

Fluoreszenzspektrometer mit Zeit- und Polarisationsanalyse und spinauflösendes Photoelektronenspektrometer zum kombinierten Betrieb an FEL- und Synchrotronstrahlungsquellen

Prof. Dr. A. Ehresmann, Universität Kassel

In diesem Vorhaben soll eine für den Betrieb am VUV-Free-Electron-Laser (FEL) sowie an höchstauflösenden Undulatorstrahlrohren optimierte Fluoreszenzapparatur aufgebaut werden, die es erlaubt Intensitäten, lineare und zirkulare Polarisationsgrade sowie Winkelverteilungen dispersiert aufgenommener Fluoreszenzlinien bei Untersuchungen gasförmiger Targets zu messen. Damit soll ein in der Welt führendes Gerät zur Verfügung stehen, mit dem die einzigartigen Eigenschaften der FEL-Lichtquelle genutzt werden, beispielsweise zur fragmentzustandsselektiven Untersuchung von Dissoziationsprozessen induziert durch FEL/Laser Pump-Probe-Experimente. Der Aufbau dieses Geräts erfolgt in einem Verbundvorhaben, das erstmalig elektronen-/bzw. ionenspektroskopische und fluoreszenzspektroskopische Methoden vernetzen wird. Das Vorhaben mit den darin gewonnenen Erfahrungen soll dazu führen, beispielsweise das Entanglement zwischen Prozessen aufzuklären, bei denen sowohl Elektronen als auch Photonen emittiert werden. Die seit kurzem erreichbare und für bestimmte Experimente nötige schmale Bandbreite an heutigen Synchrotronstrahlungs-Strahlrohren konnte bisher wegen der geringen Fluoreszenzausbeute durch die Raumwinkelbegrenzung beim Nachweis dispersierter Fluoreszenz für fluoreszenzspektroskopische Experimente nicht vollständig genutzt werden. Es soll deshalb eine neue Apparatur mit modularem Targetzellensystem entwickelt und aufgebaut werden. Die verschiedenen Targetzellenmodule sind dabei für bestimmte Spektralbereiche optimiert: Für den sichtbaren Spektralbereich soll mit Hilfe von definiert angeordneten Lichtleitern der vom Fluoreszenzmonochromator einsehbare Raumwinkelbereich drastisch erhöht, sowie gleichzeitig die Winkelabhängigkeit der Fluoreszenzintensität nach Anregung mit linear polarisierter Synchrotronstrahlung gemessen werden. Für den Spektralbereich bis hinunter zu VUV-Fluoreszenzwellenlängen soll ein Targetzellenmodul entwickelt werden, welches über entsprechend angeordnete Spiegel den vom Detektor einsehbaren Raumwinkelbereich ebenfalls erhöht.

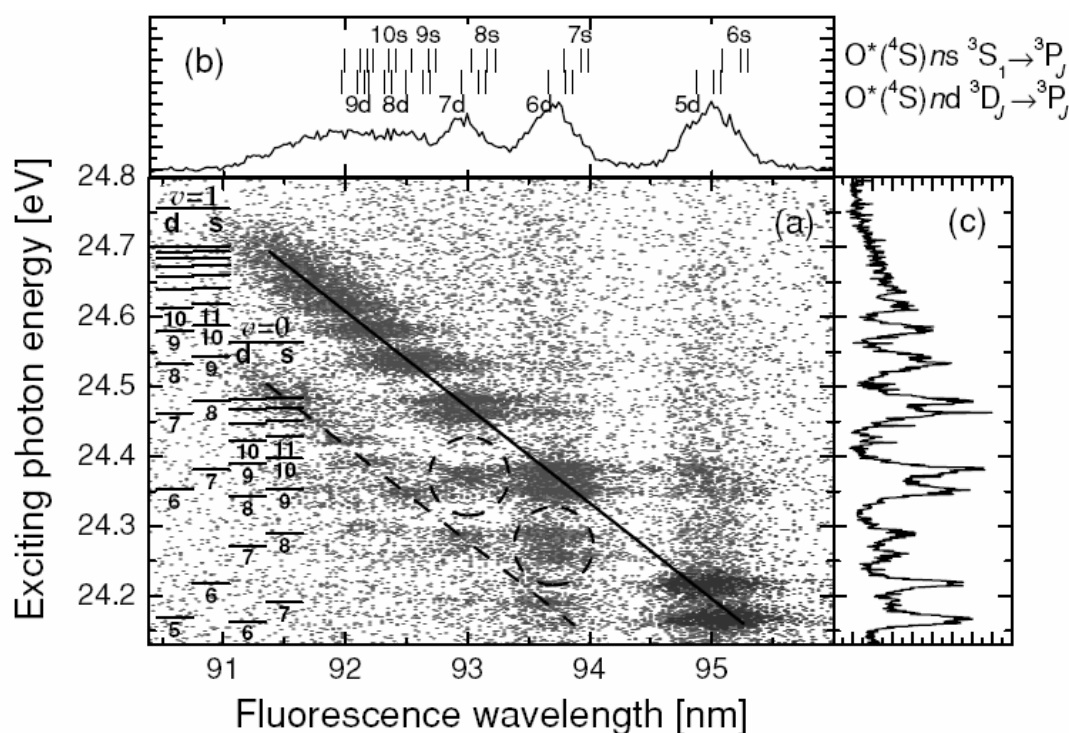


Abb.: Beispiel von fragmentzustandsselektiven Dissoziationsprozessen des Sauerstoffmoleküls aus definiert angeregten Rydbergzuständen