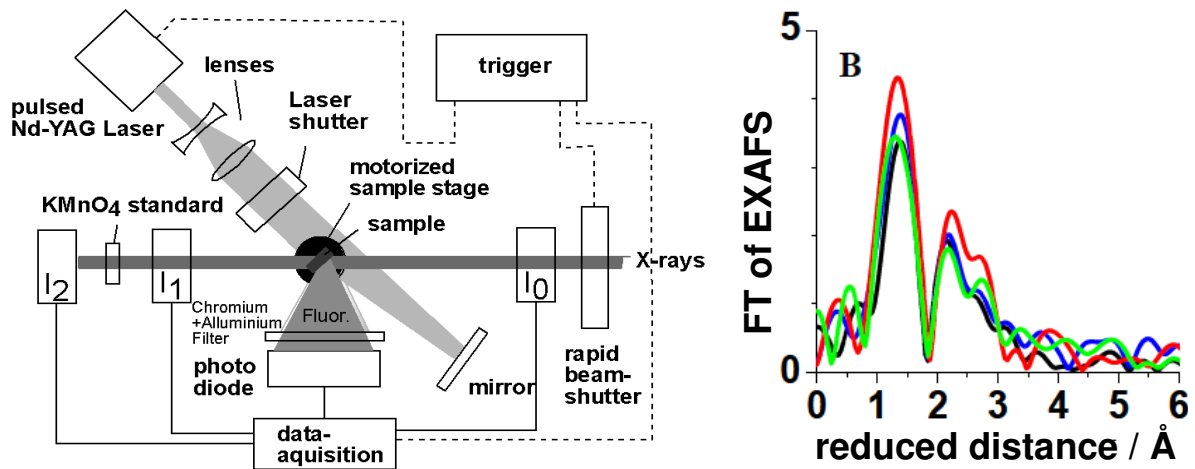


Laserpulsanregung biologischer Proben während der XAS-Messung zur Auslösung von Zustandsübergängen



Setup for time-resolved XAS (left) and EXAFS spectra of the manganese complex of photosystem II obtained within 400 ms after 1, 2, or 3 laser flash excitations.

Zusammenfassung:

Im Projekt wurden methodisch/technische Entwicklungsarbeiten durchgeführt, die eine Populierung von Intermediaten an biologischen Proben an der Synchrotronstrahlungsquelle mit Laserpulsanregung bei Raumtemperatur erlauben. Es wurde ein experimentelles System (Laserbelichtung, Probenwechsel, kinetisch kompetenter Detektor, schnelle Strahlverschlüsse, Datenerfassung) für zeitaufgelöste XAS erstellt. Die im Projekt erzielten Ergebnisse stellen einen wesentlichen Fortschritt für die Nutzung von Synchrotronstrahlung zur Untersuchung biologischer Systeme dar.

Durch die Etablierung von Techniken und Methoden zur Laserpulsanregung von Metallenzymen zur Zustandspopulation an der Beamline und die Entwicklung neuer Ansätze für zeitaufgelöste XAS können erstmals die hohen Flussraten von Synchrotronstrahlungsquellen der dritten Generation (Undulatoren) unter Vermeidung von Strahlenschädigung an biologischen Systemen voll genutzt werden. Die geleistete Entwicklungsarbeit eröffnet auch vielversprechende Perspektiven für die Nutzung noch leistungsfähigerer Strahlungsquellen für BioXAS (z.B. FEL, Petra Ring am DESY).

Am Modellsystem des Photosystem II Manganzentrums konnte erstmals demonstriert werden, dass XAS Spektren im Millisekundenbereich nach Zustandspopulation und sogar transient während schneller Zustandsübergänge im Mikrosekundenbereich an biologischen Metallzentren erhalten werden können. Erste Versuche am bakteriellen photosynthetischen Reaktionszentrum und an Hydrogenasen zu aktuellen Fragen der Forschung sind vielversprechend. Es konnte gezeigt werden das BioXAS bei Raumtemperatur, unter Bedingungen bei denen die Katalyse aktiv ist, zu besonders interessanten Ergebnissen führt.

Die Etablierung der sampling-XAS Technik in Verbindung mit „high throughput“ Systemen für Vermessung grosser Probenmengen eröffnet die Möglichkeit, schnelle Zustandsübergänge an einem breiten Spektrum von Metallenzymen zu untersuchen. Die im Projekt gesteckten Ziele konnten in der Laufzeit erreicht werden.