

# Vorlesung Biophysikalische Chemie und Spektroskopische Methoden II, SS 2004

Dr. P. Schellenberg, Tel. 656112, [schelli@imb-jena.de](mailto:schelli@imb-jena.de)

Dr. R. W: Glaser, Tel. 657573, [rwg@molebio.uni-jena.de](mailto:rwg@molebio.uni-jena.de)

**2 WS, 11 Vorlesungstage, jeweils Do 10.15 – 11.45, SR 385, Carl -Zeiss -Str. 3**

**½ Tag Übungen am Computer (nach Vereinbarung)**

**Beginn der Vorlesung: 15. April 2004**

## **Kristallstrukturanalyse (Glaser)**

Kristallisationsbedingungen, Screening  
Cryokristallographie  
Lösung des Phasenproblems  
Interpretation der Elektronendichte-Funktion: Refinement, Artefakte  
Vergleich von Kristallstrukturen und NMR-Strukturen  
Struktur als Voraussetzung für Funktionsanalyse,  
Methoden zur Darstellung von Funktionsstadien

## **Proteinstruktur und Visualisierung (Glaser)**

Einführung in die Protein Data Bank :  
<http://www.rcsb.org/pdb/>  
Visualisierungsprogramme für Proteine:  
Rasmol, Molmol, Chime, Protein Explorer,  
Visual Molecular Dynamics (VMD)

## **Molekülphysik (Schellenberg)**

Symmetrie der Moleküle: Orbitalsymmetrie, Symmetrie und Spektroskopie,  
Potentialflächen  
Molekülrechnungen: force field, semiempirical, ab-initio

Programme: Molden, Chimera, Molekel

## **Proteindynamik und Ligation (Schellenberg)**

Myoglobin  
Ligandenbindung  
Proteinrelaxation, Proteindynamik vom ps bis ms-Bereich  
Eyring vs. Kramers Reaktionskinetik

Mössbauer, IR/Raman, X-Ray  
Optische Spektroskopie, Blitzlichtphotolyse

## **Protein Dynamik (Glaser)**

Prionen-Proteine als Spezialfall.  
Deuteriumaustausch  
Relaxation von Kernspins zur Messung von Dynamik im ps bis  $\mu$ s-Bereich  
Proteindynamik und Ligandenbindung  
Simulation von Dynamik im Nanosekunden-Bereich:  
Programme (SYBYL, InsightII),  
Grundlagen, Vereinfachungen  
"Energiminimierung"

## **Fluoreszierende Proteine (Schellenberg)**

GFP, RFP, Mutanten  
Fluoreszenz aromatischer Aminosäuren  
Chromophore gelabelte Proteins  
nicht natürliche Aminosäuren

Absorption, Emission, Stokes shift  
Energietransfer,  
Excited state proton transfer

Zeitaufgelöste Spektroskopie  
single molecule spectroscopy  
Mikroskopie, Near field microscopy  
FTIR , Raman

## **Einzelne Proteine in Bewegung (Schellenberg)**

Einzelmolekültechniken  
-ATPase,  
-Kinesin/Tubulin  
-Myosin, Muskelbewegung  
-Ionenkanäle

Near field microscopy, FRET  
atomic force microscopy (AFM)

## **Biophysikalische Chemie von Membranen I (Glaser)**

1. Phasenverhalten und Dynamik von Lipiden  
Formfaktor und laterale Wechselwirkungen ,  
Strukturbildung  
Kalorimetrie  
Elektronenmikroskopie  
Kleinwinkelstreuung  
Phosphor- und Deuterium-NMR  
indirekte Methoden (IR-Spektroskopie)  
Modellmembranen und Zellmembran

2. Membranfusion und Lipidaustausch  
FRET und Quenchen der Fluoreszenz

## **Biophysikalische Chemie von Membranen II (Glaser)**

3. Wechselwirkung von Molekülen mit Membranen  
Separation zum Nachweis von Membranbindung  
Fluorescent Bleaching: laterale Diffusion und  
Lokalisierung  
Fluoreszenzanisotropie  
Dynamik: NMR- und ESR-Relaxation

4. Orientierung von Molekülen in der Membran  
Bacteriorhodopsin: Elektronenbeugung  
Röntgenstruktur von Protein in Micellen  
orientierte CD-Spektren  
Festkörper-NMR

5. Eindringen und Verteilung von Molekülen in der  
Membran  
Neutronenstreuung  
paramagnetische Relaxation  
NOE zwischen Lipiden und Peptiden

## **Lichtdetektion in der Natur (Schellenberg)**

Pigmente des Sehprozesses  
Phytochrom  
Photoactive Yellow Protein  
(Bacteriorhodopsin)

electron -vibronic coupling, Pi-electrons  
Cis-Trans isomerization models

zeitaufgelöste Röntgenstreuung  
FTIR , Raman  
Photoacoustische Spektroskopie  
Zeitaufgelöste Spektroskopie  
Atomic force Methoden

## **Photosynthetische Systeme (Schellenberg)**

Reaktionszentren  
Antennenproteine  
(Bacteriorhodopsin)

Energietransfer  
Elektronentransfer  
Excitonische Kopplung

FTIR , Raman  
Zeitaufgelöste Spektroskopie  
single molecule spectroscopy (LHIII)