

## **Seminar für Masterstudenten:**

### **Spektroskopische Methoden den Biophysik**

#### **Ansprechpartner:**

Prof. W. Zinth 2180 9201

Michael Rampp 2180 9251

#### **Formale Anforderungen:**

**Voraussetzung:** Abgeschlossener Bachelor in Physik, eingeschrieben für Master Physik.

Inhalte und Niveau des Vortrags müssen erheblich über die im Internet (Wikipedia) verfügbaren Informationen hinausgehen und sollten den Zuhörern als Physikern ausreichende Informationen geben, die verschiedenen Verfahren wissenschaftlich zu beurteilen und anzuwenden. Die Qualität und Selbständigkeit des Vortrags geht entscheidend in die Bewertung ein.

Zum Vortrag gehört die selbständige Literaturrecherche (vorgeschlagene Literatur ist nur Ausgangspunkt), das Ausarbeiten eines Konzeptes (zu diesem Zeitpunkt müssen die wichtigsten Inhalten des Vortrags vom Sprecher erarbeitet sein) und dessen Vorstellung beim Betreuer, die praktische Ausführung des (fast) fertigen Vortrags (Durchsprechen mit Betreuer ca. 3 Tage vor Vortrag), Erstellen eines Hand-outs (fertig gedruckt am Tag vor dem Vortrag), die Präsentation mit Diskussion und die Abgabe der Files.

Sprache des Vortrags: Deutsch oder Englisch; Deutsch ist ok. Qualität geht aber in die Note ein. Z. B. schlechtes Englisch kann zu Abwertung führen.

Bemerkung zum Ablauf nach dem Vortrag:

1. Diskussion zum Thema sofort nach Vortrag,
2. dann Diskussion der Bewertung (im kleinen Kreis), Note erst nach Semesterende
3. dann Feedback: Bemerkungen zum Vortragsstil, Anmerkungen, Stichworte  
Verbesserungsvorschläge

Vortragsbilder als ppt **und** pdf spätestens eine Woche nach Vortrag (mit eingearbeiteten Korrekturen, müssen selbständig geliefert werden, geht auch noch in Note ein). Werden passwortgeschützt aufs Netz gestellt zum persönlichen Gebrauch der Seminarteilnehmer.

Beachten Sie:

Sie erstellen den Vortrag und sind für die Qualität verantwortlich - nicht der Betreuer!!!

9. Mai	<p><b>Absorptionsspektroskopie im Sichtbaren und Ultravioletten</b>  (Grundlagen der Absorptionsspektroskopie, Molekülphysik, Born-Oppenheimer Näherung, Franck-Condon-Prinzip, vibronische Übergänge, Übergangsmatrixelemente und Absorptionsquerschnitte, Dichroismus, Linienverbreiterungen, Spektralphotometer, Prinzipien und Gerätetypen, Dioden-Array Spektralphotometer, Zweistrahlinstrumente.  Literatur: Haken Wolf: Atom und Molekülphysik, Cantor-Schimmel.; Biophysical Chemistry, Spektroskopiebücher, Prospekte verschiedener Hersteller (Perkin Elmer, Shimadzu, Zeiss, ...)  Betreuer: Zinth</p>	<b>Rüter</b>
16. Mai	<p><b>FTIR (Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie)</b>  (Schwingungsspektren, Normalmoden, Anharmonizitäten, Ober- und Kombinationsbanden, Fermi-Resonanzen, IR gegen Raman, FT Messprinzip, math. Ableitung des FT Spektrometers, qualitative Visualisierung des FT-Prinzips, Vergleich zu registrierenden Spektralphotometern, Vorteile FTIR, Detektoren, Interferometertypen, praktische Realisierung, Informationsgehalt von FTIR-Spektren, biologische Proben, das Wasserproblem, Küvettenmaterialien und Küvettentypen, typische Absorptionskoeffizienten, IR-Spektren und Sekundärstruktur).  Literatur: Günzler: IR-Spektroskopie, Haken Wolf Molekülphysik, Herzberg  Betreuer: B. Pilles (2180 9249), L. Liu (2180 9250)</p>	<b>Gilljohann</b>
23. Mai	<p><b>Methoden mit frustrierter Totalreflexion: ATRIR und TIRF.</b>  (Grundprinzipien, evaneszente Wellen, Eindringtiefen, Einfluss des Brechungsindex, Polarisationsabhängigkeit, Ellipsometrie, Anwendungsbereiche IR, vis und Mikroskopie, erhaltbare Informationen, qualitative und quantitative Aussagen, Aufbauten für die verschiedenen Anwendungen.)  Literatur:  Betreuer: A. Deeg,(2180 9251), K. Haiser (2180 9215)</p>	<b>Kufner</b>
30. Mai	<p><b>Statische und dynamische Lichtstreuung.</b>  (Grundprinzipien, Messgrößen, mögliche Informationen, Messaufbauten, Auswertung.)  Literatur: Cantor-Schimmel.; Biophysical Chemistry, " Optical Techniques in Biological Research"  Betreuer: A. Deeg, (2180 9251)</p>	<b>Nehls</b>
6. Juni	<p><b>NMR Spektroskopie</b>  (Grundlagen von NMR, technisches, typische Aufbauten, warum möglichst hohe Frequenzen, gepulstes NMR, spezielle Anwendungen in Biologie und Chemie, Bandenzuordnungen, Ausblick 2D-NMR).  Literatur:  Standard Lehrbücher der Chemie,  Lottspeich, Zorbias Bioanalytik  Cantor-Schimmel.; Biophysical Chemistry  Fribolin</p>	<b>Gutmann</b>

	Betreuer D. Bucher (2180 9252)	
13. Juni	<p><b>Fluoreszenzspektroskopie und ihre Anwendung in der Mikroskopie</b>  (Molekulare Grundlagen, Franck-Condon Prinzip, Relaxationen, Kasha-Regel, Polarisationsabhängigkeiten, Anisotropien, Messprinzipien/Geometrien und Gerätetypen, warum Fluoreszenzmikroskopie, konfokales Mikroskop, gezieltes Labeln von Protein und DNA, FRET und FRAP.  Literatur: Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, WWW Informationen der verschiedenen Mikroskophersteller, Betreuer: F. Lederer (2180 9238)</p>	<b>Funck</b>
20. Juni	<p><b>Fluoreszenz II: zeitaufgelöste Methoden</b>  (Auftretende Relaxationsprozesse, Anisotropien, Messungen des Zeitverlaufs der Fluoreszenz, Methoden wie up-conversion (Geometrien, detailliertes Messprinzip, spezielle Probleme der Phasenanpassung, mögliche nichtlineare Medien, Unterschiede UV und vis), Kerr-gating (Messprinzip, Signalgröße (Formel und Ableitung), Probleme der Unterdrückung von Fluoreszenzuntergrund und Gate, Polarisation divergenter Bündel; Streak camera (Messprinzip, Geometrien, spezielle Anforderungen, Grenzen und Probleme, Detektions und Auswerteverfahren), time correlated single photon counting (Messprinzip, Anregungsquellen, Geometrien, spezielle Anforderungen, Grenzen und Probleme (pile-up, Messzeit, Wiederholrate), Auswerteverfahren), FRET zeitaufgelöst (spezielle Informationen).  Literatur: Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, Haken Wolf: Atom und Molekülphysik, WWW Informationen der verschiedenen Hersteller (Hamamatsu, Picoquant, Jobin-Yvon, ...)  Betreuer: F. Graupner (2180 9240)</p>	<b>Keil</b>
27. Juni	<p><b>Methoden der "Single Molecule Fluorescence" und Super-resolution-imaging</b>  (PALM, STORM, STED und anderes.)  Grundprinzipien, Auflösung des Mikroskops, sub-wavelength resolution, verschiedenen Grundprinzipien, blinking, Unterschiede der verschiedenen Verfahren, verschiedene Sonden, Lebensdauerbegrenzungen  Literatur: D. Toomre: A new wave of cellular imaging, Ann. Review of Cell and Dev. Biol.  Betreuer: M. Rampp</p>	<b>Starck</b>
4. Juli	<p><b>Single molecule FRET zur Strukturaufklärung</b>  (WH Grundprinzipien FRET, Unterschiede Ensemble/single molecule, Probleme und Möglichkeiten, Messprinzipien, Aufbauten, Detektoren, Messgrößen, mehrdimensionale Daten, Beispiele aus der Literatur)  Literatur: Multiparameter fluorescence image spectroscopy to study molecular interactions, Weidtkamp-Peters, Seidel, Photochemical and Photobiological Sciences 2009, Vol. 8, Issue 4  Single-Molecule FRET Measures Bends and Kinks in DNA, Wozniak, Seidel, PNAS 2008, Vol. 105, No. 47</p>	<b>Hitz</b>

	Betreuer: M. Rampp (2180 9251)	
18. Juli	<p><b>Zeitaufgelöste IR-Spektroskopie.</b>  (Transiente Spektroskopie mit CW-IR Quellen, Quellen Pb-Salz Laser (spezielle Eigenschaften, Moden und Temperatur, Leistungen), Quanten-Kaskaden Laser (Funktionsprinzip, Aufbau, Verfügbarkeit, Preis, Leistung) Detektoren dazu (Typ, Empfindlichkeit) Registrierung und Messvorgang; Step Scan FTIR - Grundprinzip, praktische Grenzen, Zeitauflösung, Messezeit, Zahl der Belichtungsvorgänge); fs-Pump-probe-Spektroskopie im IR - Pulserzeugung im IR, Verbesserung der Sensitivität im IR, Messaufbau, fs und <math>\mu</math>s-Messungen; Beispiele.)  Literatur: Site-specific relaxation kinetics of a tryptophan zipper hairpin peptide using temperature-jump IR spectroscopy and isotopic labeling, Hauser K., JACS 2008, 130  Time resolved FTIR Absorption Spectroscopy using a Step-Scan Interferometer, Umann W., Applied Spectroscopy 1991, Vol. 45 Issue 3  Betreuer: M. Rampp (2180 9251)</p>	<b>Hoffmann</b>
Termin noch nicht festgelegt	<p><b>Mit CD (Zirkulardichroismus) - Spektroskopie zu Strukturinformationen.</b>  (Grundprinzipien, zirkulare Polarisation, zirkulare Doppelbrechung, Zirkulardichroismus, Zirkularpolarisatoren, optische Aktivität, Zirkulardichroismus von Molekülen (Symmetrieanforderungen, Dimer, CD von Proteinen und Farbstoffen, technisches: praktische Realisierung, zu erwartende Messsignale, Möglichkeiten quantitativer Aussagen, praktische Realisierung, Beispiele, eventuell zeitaufgelöste CD-Messungen)  Literatur: Cantor-Schimmel,; Biophysical Chemistry, Spektroskopie, Prospekte von Herstellern  Betreuer: Zinth (Deeg)</p>	<b>Herzog</b>