

Infoveranstaltung Chemie (B.Sc.) im 5+6 Sem. (04.07.2019)

Bachelorstudiengang Chemie							
6	Toxikologie und spezielle Rechtskunde für Chemiker V 3 ECTS		Organische Synthese VÜ 5 ECTS	Biochemisches Praktikum P 5 ECTS	Fortgeschrittene Arbeitsmethoden P 13 ECTS		Bachelor's Thesis P+WA 11 ECTS
5	Fortgeschrittene analytische Verfahren V 5 ECTS	Molekulare Katalyse und Materialchemie VÜ 5 ECTS	Biochemie VÜ 5 ECTS	Molekülspektroskopie VÜ 5 ECTS		Technisch-chemisches Praktikum P 5 ECTS	
4	Anorganisch-chemisches Praktikum 3 PS 5 ECTS		Organisch-chemisches Praktikum PS 15 ECTS	Molekulare Struktur und Statistische Mechanik VÜ 5 ECTS		Reaktionstechnik und Kinetik VÜ 5 ECTS	
3	Anorganisch-chemisches Praktikum 2 P 5 ECTS	Anorganische Festkörperchemie und Organometallchemie VÜ 5 ECTS	Reaktivität organischer Verbindungen VÜ 5 ECTS	Quantenmechanik VÜ 5 ECTS	Grundlagen der analytischen Chemie V 5 ECTS	Grundlagen der Technischen Chemie VÜ 5 ECTS	
2		Anorganische Molekülchemie VÜ 5 ECTS	Aufbau und Struktur organischer Verbindungen VÜ 5 ECTS	Grundlagen der Physikalischen Chemie VÜ 5 ECTS	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemiker P 5 ECTS	Mathematische Methoden der Chemie 2 VÜ 5 ECTS	Experimentalphysik 2 VÜ 4 ECTS
1	Anorganisch-chemisches Praktikum 1 Ü*PS* 8 ECTS	Allgemeine und Anorganische Chemie V 5 ECTS	Biologie für Chemiker VÜ 4 ECTS	Überfachliche Grundlagen 3 ECTS		Mathematische Methoden der Chemie 1 VÜ 5 ECTS	Experimentalphysik 1 VÜ 4 ECTS

Gestaltung der letzten beiden Semester im Chemie B.Sc.

Wahlmöglichkeit: Fortgeschrittene Arbeitsmethoden

Je Fachrichtung eine Grundkomponente (Synthesepraktikum + Molekülspektroskopie), aber Wahl einer Vertiefungskomponente (Anwendungsorientierte Präparate oder Messen-Auswerten-Simulieren)

6	Toxikologie und spezielle Rechtskunde für Chemiker V 3 ECTS		Organische Synthese VÜ 5 ECTS	Biochemisches Praktikum P 5 ECTS	Fortgeschrittene Arbeitsmethoden P 13 ECTS		Bachelor's Thesis P+WA 11 ECTS
5	Fortgeschrittene analytische Verfahren V 5 ECTS	Molekulare Katalyse und Materialchemie VÜ 5 ECTS	Biochemie VÜ 5 ECTS	Molekül- spektroskopie VÜ 5 ECTS		Technisch-chemisches Praktikum P 5 ECTS	

Pflichtpraktika für alle: Techn.-chem. Praktikum (Semester 5)
Biochemisches Praktikum (Semester 6)

Regularien zum Ende des Studiums:

- Masterleistungen vorziehen
 - empfiehlt sich für Studierende, die in 7. oder 8. Semester verlängern müssen
 - möglich ab 120 ECTS
 - Leistung muss nicht im Master anerkannt werden, dient also auch als Schnuppermöglichkeit

Regularien zum Ende des Studiums:

- Bachelor's Thesis
 - ➔ ab 110 ECTS vorzeitig möglich (Antrag)
 - ➔ spätestens 8 Wochen nach Bestehen der letzten Prüfungsleistung
 - ➔ zählt 11 ECTS und muss nach drei Monaten fertiggestellt sein
 - ➔ kann mittels Antrag mit dem notengebenden Betreuer (ProfessorIn, Junior Fellow) bei triftigen Gründen (Krankheit, Schadensfällen) verlängert werden
 - ➔ Thema kann innerhalb von 1 Monat zurückgegeben werden
 - ➔ Falls mit 4,3 – 4,7 – 5,0 bewertet, so kann die Thesis einmal wiederholt werden

Regularien zum Ende des Studiums:

- Bachelor's Thesis
 - ➔ Kann in jedem Arbeitskreis der Fakultät (auch Analytische Chemie in Großhadern und Pharmazeutische Radiochemie – Gebäude beim Reaktor) durchgeführt werden

Wie finde ich den „richtigen“ Arbeitskreis?

- Herumfragen, bisherige Assistenten in Praktika fragen, bei den Arbeitskreisleitern bewerben
- Gelegentlich Stellenausschreibungen
- Auswärtige Arbeiten müssen co-betreut werden von einem Fakultätsmitglied und beim Prüfungsausschuss angezeigt werden

Regularien zum Ende des Studiums:

- Bachelor's Thesis
 - ➔ kann in deutscher oder in englischer Sprache angefertigt werden
 - ➔ Eidesstattliche Versicherung, dass die Arbeit selbständig und nur unter Zuhilfenahme der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst wurde.
 - ➔ Zusammenfassung oder ein Abstract muss enthalten sein. Bei einer deutsch verfassten Arbeit = englischer Abstract/Summary, bei einer englisch verfassten Arbeit = deutsche Zusammenfassung.
 - ➔ Sonstige Formvorschriften:
Format: DIN A4, fest gebunden, Kartonumschlag - Bitte keine **Spiralbindung** –
Anzahl der Abgabeexemplare: Pro Betreuer/-in ein Bewertungsexemplar, datumsgleich ein Belegexemplar im Studiensekretariat abgeben



Titel der Arbeit (Deutsch)

Titel der Arbeit (Englisch)

***Dem vom Studienbüro übermittelten
Deckblatt für Abschlussarbeiten dürfen
keine weitere Aufdrucke hinzugefügt
werden***

**Wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung des Grades
Bachelor of Science ODER Master of Science
an der Fakultät für Chemie der Technischen Universität München**

Betreut von Professor Dr. XXX
und Dr. / M.Sc. XXX (wenn erforderlich)
Lehrstuhl für XXX

Eingereicht von Martin Mustermann
(nur Ort, keine Adresse)

Eingereicht am Garching, den XXX (=Abgabedatum)

Modul Fortgeschrittene Arbeitsmethoden

WiSe 2019 / 2020 – SoSe 2020

Praktikumsleitung:

- Andreas Bauer (OC)
- Alexander Pöthig (AC)
- Carsten Troll (Makro)
- Friedrich Esch (PC)
- Christoph Scheurer (TheoC)
- Martin Tschurl (PC)

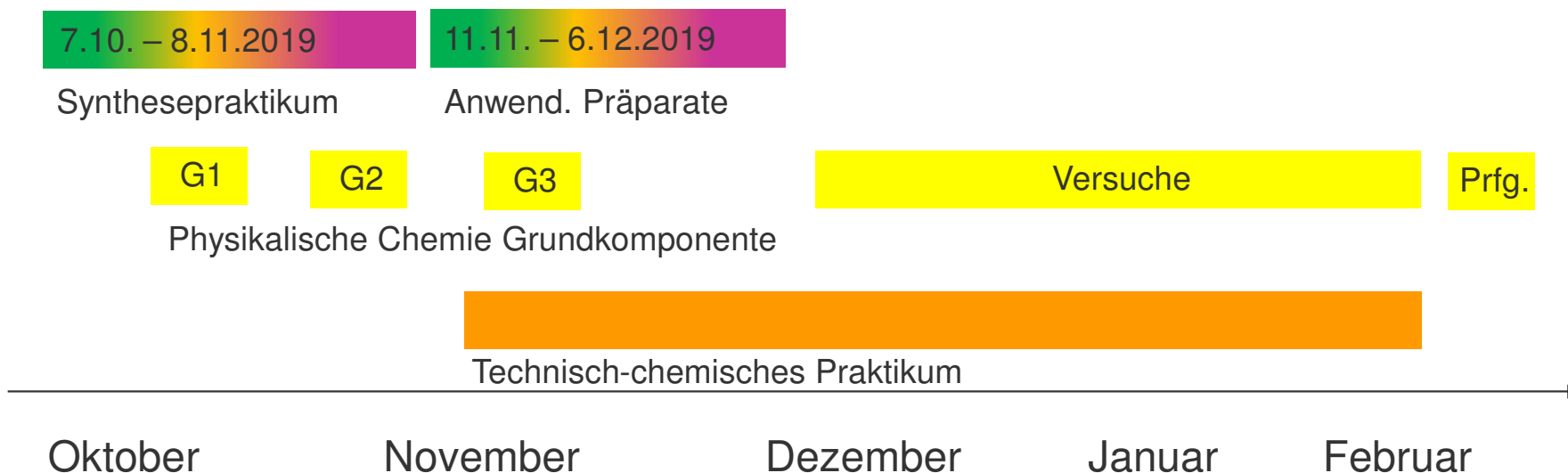
Modul: Fortgeschrittene Arbeitsmethoden

Synthesepraktikum Grundkomponente	Physikalische Chemie Grundkomponente
Anwendungsorientierte Präparate Vertiefungskomponente	Physikalische Chemie Vertiefungskomponente

Verpflichtend für Alle

Wahlkomponente

Zeitplan – Übersicht



Parallele, zeitlich gestaffelte Einzeltermine:

- TC-Praktikum: 1 ganztägiger oder 2 halbtägige Versuche pro Woche, 5 Wochen (insgesamt 3 ganztägige, 4 halbtägige Versuche)
- PC-Grundkomponente: Grundlagenteile (G1-G3) als Computerübungen und Seminar an Einzelterminen im Oktober und November; 1-2 Praktikumsversuche pro Woche ab 9.12.2019 individuell planbar mittels Online-Kalender (*Scheduler*)

Ab April 2020 – PC-Vertiefungskomponente

Struktur der Grundkomponente Synthesepraktikum

- 6 Hochgradig etablierte Präparate

Besonders bewährte Präparate aus den Arbeitskreisen mit viel *know how*

- Vertiefung fortgeschrittener Arbeitstechniken (v. a. Schutzgastechnik) anhand von Präparaten deren „Erfolgsaussichten“ abgesichert sind.
- Massiv erweitertes Betreuungsteam im Saal PLUS viele Assistenten aus den drei beteiligten Lehrbereichen.
- Jede/s Synthese/Präparat wird damit von einem Assistenten betreut, in dessen Arbeitsgebiet diese/s Synthese/Präparat fällt.
- Präparate wurden vorab an 2-12 Studenten zugewiesen.
 - => Computeralgorithmus zur Ermittlung einer optimalen Verteilung
Details unter <https://praktikum.ch.tum.de/plan/de/> (nur aus dem MWN erreichbar).
 - => Schutzgasoperationen (Schlenk, Glovebox), Arbeitstechniken (Chromatographie, Schutzgasfiltration, etc.) **geschätzter** Zeitaufwand und Schwierigkeit werden gleichmäßig verteilt.
- Wiederholungsversuch im Falle eines Scheiterns erst bei zeitlicher Verfügbarkeit von Spezialausrüstung (Stahlwendelkühler, Glovebox, etc.). **Erstversuche haben Vorrang!**

Struktur der Vertiefungskomponente

- 6 Forschungspräparate

Die dort bearbeiteten Aufgabenstellungen sind repräsentativ für die enorme Breite an präparativen Arbeitsgebieten eines Großteils der Fakultät

- Im Vordergrund stehen die Anwendungen in den Arbeitsgruppen aus denen die Aufgabenstellungen kommen.
- Der synthetische/präparativen Anspruch kann variieren (Einstufung in leicht/standard/schwer)
 - die Saalassistenten berücksichtigen bei der Zuteilung
 - den Anspruch
 - die fachliche Ausgewogenheit
 - die methodische Ausgewogenheit
- Mit den Forschungspräparaten darf auch vor offiziellem Beginn der Vertiefungskomponente begonnen werden, wenn 4 der 6 Literaturpräparate **NACHWEISLICH** (Analytik!) erfolgreich angefertigt wurden. Davon **MUSS** ein Präparat fortgeschrittene Schlenktechnik umfasst haben (Luftausschluss; Schutzgas zum Wasserausschluss o. ä. zählt nicht!).



Chemistry Department
Chair of Physical Chemistry
Catalysis Research Center



Fortgeschrittene Arbeitsmethoden Physikalische Chemie (Grundkomponente)

Vorbesprechung für WiSe 2019/20 – 04.07.2019

Christoph Scheurer, Sebastian Günther, Martin Tschurl, Friedrich Esch

Lehrbereich Physikalische und Theoretische Chemie

Physikalische Chemie - Grundkomponente

Ziel: Umfassende, zeitgemäße Grundausbildung zur Verwendung spektroskopischer Methoden in allen Gebieten der Chemie

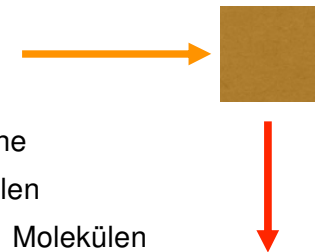
Aufbau: Grundlagenteile "Daten verarbeiten", "Messfehler einschätzen", "Diffraktion"
4 Spektroskopie-Versuche (Gruppenarbeit)

Absorptionsspektroskopien



- | | |
|----------------------|--|
| UV/Vis-Spektroskopie | Vibrationsfeinstruktur Iodmolekül |
| CD-Spektroskopie | Optische Detektion von Chiralität |
| ESR-Spektroskopie | I Dynamik von Radikalen in Lösung
II Photochemie mit Spin Traps |
| FTIR-Spektroskopie | I Hochauflösende Gasphasenmessungen
II In situ ATR-Messungen mit Tauchsonde |
| Photokatalyse | Katalytischer Abbau an TiO ₂ -Nanopartikeln |

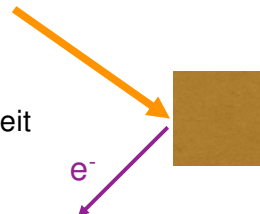
Emissionsspektroskopie



- Fluoreszenz-Spektroskopie
- I Fundamentale Phänomene
 - II Quenching an Biomolekülen
 - III Energietransfer zwischen Molekülen

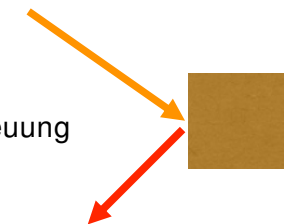
Grundlagen der Spektroskopie

- Photoelektrischer Effekt
- Plancksches Wirkungsquantum und Austrittsarbeit



Streuungsspektroskopie

- Raman-Spektroskopie
- Lichtstreuung



Ablauf PC - Grundkomponente

Anmeldung bis 06.10.2019 in TUMOnline
Beginn des Zugangs zur e-learning Plattform

Einführung 10.10.2019, 14.15-16.00
sicherheitsrelevant, verpflichtend

2W **G1 Daten verarbeiten** ab 14.10.2019, 2 NM/W

2W **G2 Messfehler einschätzen** ab 28.10.2019, 2 NM/W

1W **G3 Diffraktion** ab 12.11.2019, 1NM

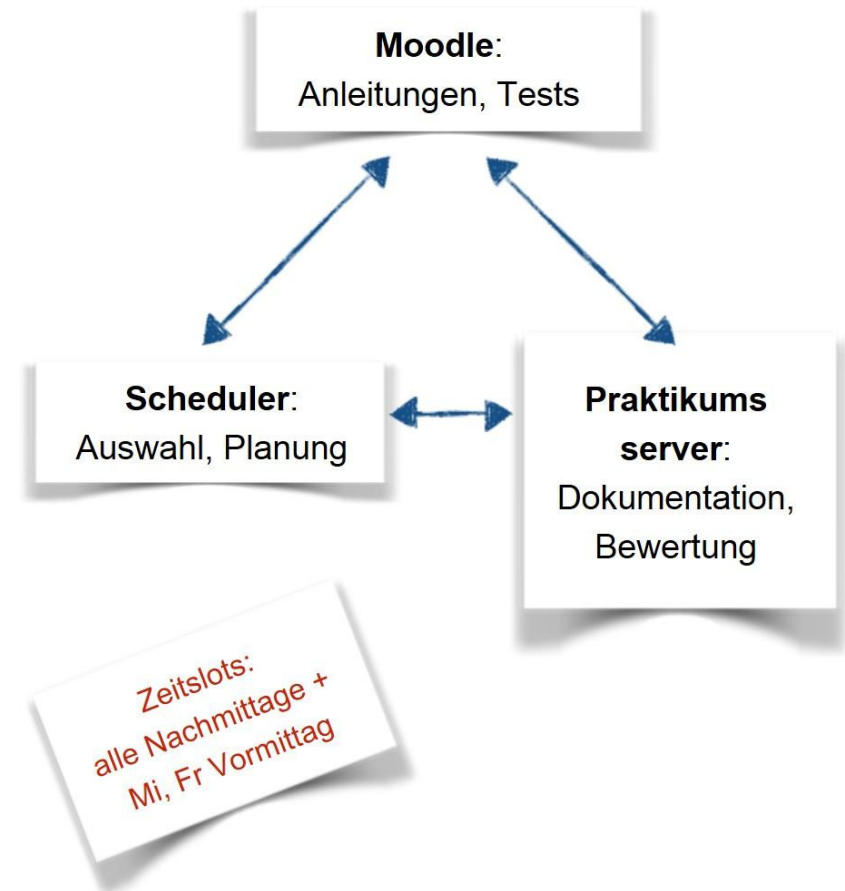
5W **1. A-Versuch** ab 09.12.2019, je 1NM

2. A-Versuch

3. A-Versuch

4. A-Versuch

Abschlusskolloquium 24.02-28.02.2020, je 15 Min.



Physikalische Chemie - Vertiefungskomponente

Ziel: Selbstständiges, Computer-gestütztes Arbeiten in der Physikalischen Chemie
Für PC/Theo-Interessierte, AnalytikerInnen, technische ChemikerInnen.

Aufbau: Semesterübergreifendes Praktikum im CIP-Pool und PC-Praktikum

1. Fortgeschrittene Programmierung und Simulation

Fortsetzung Datenauswertung & Visualisieren

Kinetik Modellieren - numerischen Lösen von Differentialgleichungen

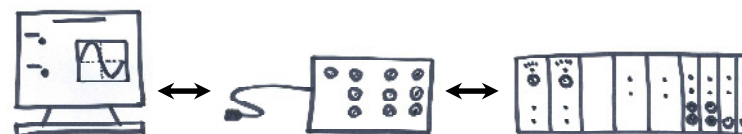
Strategische Versuchsplanung

2. Computergestützte Datenaufnahme und -ansteuerung

Messen, Regeln

Geräte selber aus Komponenten zusammensetzen

Schwebungen



3. Ergebnisoffenes Experimentieren

MRT einer Orange

Redox-Flow Batterie

Farbstoffsensitivierte Solarzelle

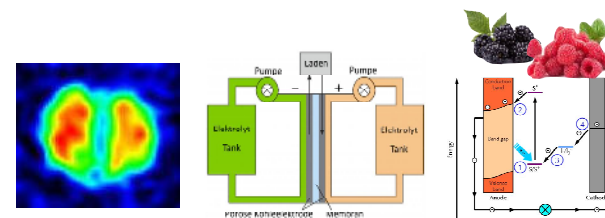
Aufbauen eines gepulsten Lasers

Batterien charakterisieren

Tunnelmikroskopie an organischen Molekülen

Lock-In Detektion

Analyse photoaktiver Materialien im EPR



Ablauf PC-Vertiefungskomponente

Anmeldung bis 1W vor SoSe-Beginn
Beginn des Zugangs zur e-learning Plattform

5W **Fortgeschrittene Programmierung und Simulation** 2NM/W

5W **Computergestützte Datenaufnahme und -ansteuerung** 2NM/W

2W **Ergebnisoffenes Experimentieren** 6NM

Abschlusstreffen Filmfestival am Semesterende

Praktikum Technische Chemie

Grundlagenbeispiele

G1: Homogen basekatalysierte
Esterverseifung

G2: Heterogene säurekatalysierte
Veresterungsreaktion

G3: Heterogene säurekatalysierte
Dehydratisierung von Alkoholen

Anwendungsbeispiele

AW1: Fällungskinetik

AW2: Adsorption und
Desorption

AW3: Radikalische
Polymerisation

AW4: Hydroisomerisierung von
n-Hexan

Die Grundlagenbeispiele müssen vor den Anwendungsbeispielen durchgeführt werden

Praktikum Technische Chemie

- **Praktikumstage**
 - Sicherheitsunterweisung: 14.10.2019 um 16.00 Uhr im Hans-Fischer Hörsaal (CH21210)
 - Grundlagenbeispiele - Mittwoch und Freitag – ganztags
 - Anwendungsbeispiele zusätzlich: Montag, Dienstag und Donnerstag ab 14.00 Uhr
- **Teambildung**
 - 18 Teams (CHE 1-18) Teambildung: 25.10. - 31.10. 2019 Praktikumsbeginn 6.11.2019
 - 27 Teams (CHE 19 - 45) Teambildung 4.11. - 22.11. 2019 Praktikumsbeginn 4.12.2019
- **Praktikumsende: 7. 2. 2020**
- **Abschlussklausur 17. oder 18. 2. 2020**
- **Bewertung**
 - Antestat
 - Experimentdurchführung
 - Abtestat
 - Protokoll (spätestens zwei Wochen nach der Versuchsdurchführung)
- **200 Punkte für Praktikum**
 - 20 Punkte / Versuch Grundlagenbeispiele
 - 10 Punkte / Versuch Anwendungsbeispiele
 - 100 Punkte für die schriftliche Prüfung

University of Munich exam schedule grid from Nov 1st to Feb 16th, featuring various courses (CHE, G1, G2, G3, A4, B5, A1, etc.) and exams (AW1-AW4, G1-G3).