

# Aktuelle Richtungen und Themen für Doktorarbeiten in Chemie

## Organische Chemie

- Neue katalytische Systeme für enantioselektive C-H-Funktionalisierung
- Synthese und Eigenschaftsprofilierung von Natural-Product-Analogs
- Stimuli-responsive Polymere mit schaltbaren Materialeigenschaften
- Grüne Synthesemethodik mit ungiftigen Reagenzien und Lösungsmitteln
- Photoredox-Katalyse für selektive Spätphasen-Funktionalisierung
- Flusschemie zur Skalierung mehrstufiger Syntheserouten
- Organokatalyse für stereoselektive C-C- und C-N-Bindungsknüpfung
- Entwicklung neuer Schutzgruppenstrategien für komplexe Synthesen
- Mechanistische Untersuchung konkurrierender Reaktionspfade in Kaskadenreaktionen
- Nachhaltige Polymerbausteine aus biobasierten Monomeren und deren Copolymerisation

## Anorganische und metallorganische Chemie

- Koordinationsverbindungen mit maßgeschneiderter Magnetik oder Lumineszenz
- Metallkomplex-Katalysatoren zur Aktivierung kleiner Moleküle wie N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>
- Cluster- und Nanopartikelchemie für Katalyse und biomedizinische Anwendungen
- Einzelatom-Katalysatoren und Struktur-Wirkungs-Beziehungen unter Reaktionsbedingungen
- Redoxaktive Liganden zur Steuerung katalytischer Zyklen
- Elektrokatalysatoren für Wasserstoffentwicklung und CO<sub>2</sub>-Reduktion
- Stabilitäts- und Degradationsmechanismen metallorganischer Katalysatoren in der Industrie

- Selbstassemblierung metallorganischer Käfige für selektive Gastbindung
- In-situ-Spektroskopie zur Aufklärung aktiver Zentren in heterogenen Systemen
- Neue Vorstufenchemie für definierte Metalloxid- und Sulfid-Nanomaterialien

## Physikalische Chemie

- Untersuchung ultraschneller Prozesse mit Femtosekunden-Spektroskopie
- Quantenchemische Modellierung komplexer katalytischer Mechanismen
- Selbstorganisation und Phasenverhalten in weichen kondensierten Medien
- Dynamik angeregter Zustände in organischen Halbleitern
- Grenzflächenkinetik bei Elektrodenreaktionen in Batteriematerialien
- Transportprozesse in ionischen Flüssigkeiten und Deep-Eutectic-Solvents
- Reaktionsdynamik in Mikrotröpfchen und Konsequenzen für Kinetikmodelle
- Temperatur- und Druckeffekte auf Gleichgewichte und Reaktionspfade
- Datengetriebene Potenzialflächen mit Machine-Learning-Ansätzen
- Struktur-Dynamik-Korrelationen in amorphen Materialien mittels Streumethoden

## Analytische Chemie

- Neue Sensorsysteme für Biomarker oder Umweltkontaminanten
- Hybride LC-MS-Methoden für Proteomik und Metabolomik
- Superauflösende Mikroskopie zur Analyse chemischer Prozesse an Oberflächen
- Mikrofluidische Plattformen für Hochdurchsatz-Screening chemischer Reaktionen
- Einzelzell-Analytik zur Erfassung zellulärer Heterogenität in Metabolitenprofilen
- Ambient-Ionization-MS für schnelle Vor-Ort-Analytik in Produktion und Umwelt
- Aptamer- und Immunoassays mit quantitativer Signalverstärkung
- Chemometrie und robuste Modellierung zur Auswertung komplexer Spektren
- Referenzmaterialien und Validierungsstrategien für reproduzierbare Analytik
- Nichtzielgerichtetes Screening zur Identifikation unbekannter Prozessverunreinigungen

## Biochemie und chemische Biologie

- Design niedermolekularer Inhibitoren für zielgerichtete Therapien
- Mechanismen enzymatischer Katalyse mit kinetischen und strukturellen Methoden
- Chemische Werkzeuge zur Visualisierung biologischer Prozesse in lebenden Zellen
- Kovalente Inhibitoren und Selektivität in komplexen Proteom-Umgebungen
- PROTACs und gezielte Protein-Degradation als chemisch-biologisches Prinzip
- Bioorthogonale Markierung zur Verfolgung von Metabolitenflüssen
- Chemische Modulation von Signalwegen durch lichtaktivierbare Liganden
- Interaktionsnetzwerke von Proteinen und kleinen Molekülen mit Crosslinking-MS
- Stabilität und Metabolismus von Wirkstoffkandidaten in zellulären Modellen
- Rationales Enzym-Engineering für neue Substratspezifität und höhere Effizienz

## Materialchemie

- Perowskit-Materialien für hocheffiziente Solarzellen der nächsten Generation
- Metall-organische Gerüstverbindungen für Gasspeicherung, Separation und Katalyse
- Oberflächen- und Grenzflächenengineering in Verbundwerkstoffen
- Festkörperelektrolyte für sichere Batterien mit hoher Energiedichte
- 2D-Materialien und Defektchemie für elektronische und sensorische Anwendungen
- Photokatalytische Materialien für Wasseraufbereitung und CO<sub>2</sub>-Umwandlung
- Polymerelektrolyte und Ionenleitfähigkeit in flexiblen Energiespeichern
- Korrosionsschutz-Schichten mit selbstheilenden Funktionen
- Nachhaltige Materialentwicklung aus recycelbaren oder biobasierten Bausteinen
- Mechanische und thermische Alterung in Funktionspolymeren unter Lastprofilen