

Forschungsbereiche:

- **Photochemie und Photokatalyse** (metall)organischer Verbindungen
- **Synthese und Charakterisierung** molekularer Materialien, z.B. Katalysatoren, Farbstoffe, (OLED-)Emitter, Dotierstoffe
- **Chemie und stoffliche Nutzungswege nachwachsender Rohstoffe**, z.B. Ligninmodifizierung/Lignindepolymerisation
- **Green Chemistry**
- **Spektroskopie** (UV/Vis, Lumineszenz, Kurzzeit, IR, Raman, NMR) und Fluoreszenzanalytik
- weitere **Instrumentelle Analytik**, z.B. ICP-OES, DSC, HPLC, headspace-GC/MS

Aus den Forschungsbereichen heraus ergeben sich viele F&E-Themen, die sich für **Bachelorarbeiten** oder auch als **Projektarbeiten/Masterarbeiten z.B. im Studiengang Master AFE** eignen.

Einige Themen haben Bezug zum bewilligten Forschungsprojekt „Photokatalytische Modifizierung und Depolymerisation von Lignin“.

Details zu den Themen sowie Infos über weitere Themen, auch zusammen mit Industriepartnern, erhalten Sie auf Anfrage! Auch eigene Themenvorschläge sind willkommen!

Auswahl konkreterer Themen, Stand 22.02.2021 (Beginn ab sofort)

- 1) **Photokatalyse/Synthese:** Synthese und Analytik von Modellsystemen für die Photokatalyse
 - Synthese ausgewählter Verbindungen über verschiedene Syntheserouten. Die Synthesen erfolgen zum Teil unter Schutzgasatmosphäre.
 - Entwicklung der Syntheserouten.
 - Aufreinigung und Isolierung der Produkte.
 - Reaktionskontrolle, Charakterisierung der Produktgemische und der isolierten Produkte mittels instrumenteller Analytik, insbesondere HPLC, GC, NMR, IR
 - Ziel ist die Herstellung reiner Modellsysteme zur Untersuchung photokatalytischer Reaktionen.
 - Vorkenntnisse über Photokatalyse sind nicht nötig.

- 2) **Photokatalyse/Synthese:** Synthese und Charakterisierung von Photokatalysatoren
 - Synthese neuer Photokatalysatoren, besonders für photokatalytische Oxidationen.
 - Die Synthesen erfolgen zum Teil unter Schutzgasatmosphäre.
 - Entwicklung der Syntheserouten.
 - Aufreinigung und Isolierung der Produkte.
 - Charakterisierung der Produktgemische und der isolierten Produkte mittels instrumenteller Analytik, insbesondere HPLC, GC, NMR, IR
 - Untersuchung der Eigenschaften der hergestellten Verbindungen für die Photokatalyse
 - Vorkenntnisse über Photokatalyse sind nicht nötig.

- 3) **Photokatalyse:** Untersuchungen photokatalytischer Reaktionen
→ Auf Basis bekannter photokatalytischer Reaktionen (bekannt aus der Literatur und aus vorherigen Arbeiten am Campus Burghausen) sollen weitere photokatalytische Reaktionen untersucht und optimiert werden.
→ Vorkenntnisse über Photokatalyse sind nicht nötig.
- 4) **Photokatalyse:** upscaling photokatalytischer Reaktionen
→ Photokatalytische Reaktionen werden im Labormaßstab in der Regel in stark verdünnter Lösung (millimolar) durchgeführt.
→ Ziel ist es, diese Reaktionen zunächst in den präparativen Maßstab (molar) zu überführen, perspektivisch auch in den technischen Maßstab.
→ Dazu wird zunächst eine bekannte (und am Campus Burghausen bereits erprobte) Photokatalyse in verdünnter Lösung durchgeführt. Die anschließende Erhöhung von Volumen und Konzentration der Reaktionslösung erfordert zwangsweise eine Modifikation des Reaktionsaufbaus. Dazu werden verschiedene Photoreaktoren hinsichtlich ihrer Eignung untersucht und die Reaktion/die Reaktionsbedingungen optimiert.
→ Vorkenntnisse über Photokatalyse sind nicht nötig.
- 5) **Synthese, heterogene Katalyse:** Hydrierungsreaktionen
➤ Aufbau und Inbetriebnahme eines vorhandenen Autoklaven.
➤ Durchführung und Optimierung bekannter Hydrierungsreaktionen (heterogen/homogen katalysiert)
➤ Entwicklung von Synthesevorschriften für neue Hydrierungsreaktionen, besonders zur Hydrierung von Lignin und Modellverbindungen des Lignins
➤ Aufreinigung und Charakterisierung der Produkte (Instrumentelle Analytik)
- 6) **Synthese und Charakterisierung von Materialien, nachwachsende Rohstoffe, Green Chemistry:** Oberflächenbehandlung von Holz
→ Entwicklung von Materialien zur Oberflächenbehandlung von Holz auf Basis nachwachsender Rohstoffe
→ Projekt zusammen mit Prof. Dr. Manuela List
- 7) **Synthese und Charakterisierung von Materialien, Green Chemistry:**
Mikrowellensynthese
→ mikrowellenunterstützte Synthese ausgewählter Verbindungen.
→ Entwicklung neuer Syntheserouten.
→ Aufreinigung und Isolierung der Produkte.
→ Reaktionskontrolle, Charakterisierung der Produktgemische und der isolierten Produkte mittels instrumenteller Analytik, insbesondere HPLC, GC, NMR, IR
→ Vorkenntnisse über Mikrowellensynthese sind nicht nötig.

- 8) **Synthese und Charakterisierung von Materialien, Green Chemistry:** homogene Katalyse
 → Synthese ausgewählter Verbindungen mit verschiedene katalytische Syntheserouten.
 → Die Synthesen erfolgen zum Teil unter Schutzgasatmosphäre.
 → Entwicklung der Syntheserouten
 → Aufreinigung und Isolierung der Produkte.
 → Reaktionskontrolle, Charakterisierung der Produktgemische und der isolierten Produkte mittels instrumenteller Analytik, insbesondere HPLC, GC, NMR, IR
- 9) **Stoffliche Nutzungswege nachwachsende Rohstoffe, Green Chemistry:** Verschiedene Methoden der Ligninmodifikation und Lignindepolymerisation
 → Aufbereitung von (Kraft-)Lignin für die stoffliche Verwertung
 → Teilweise oder „vollständige“ chemische Zersetzung von Lignin
 → chemische Modifikation von Lignin
 → stoffliche Nutzung von Lignin
 → Entwicklung der Syntheserouten
 → Aufreinigung und Isolierung der Produkte.
 → Reaktionskontrolle, Charakterisierung der Produktgemische und der isolierten Produkte mittels instrumenteller Analytik, insbesondere HPLC, GC, NMR, IR
- 10) **Stoffliche Nutzungswege nachwachsende Rohstoffe, Green Chemistry, Spektroskopie/instrumentelle Analytik:** Abtrennung und Quantifizierung von Wasserstoffperoxid aus Reaktionsgemischen
 → Abtrennung von Wasserstoffperoxid aus Gemischen
 → Abtrennung von Wasserstoffperoxid aus Reaktionslösung
 → quantitative Analytik von Wasserstoffperoxid
- 11) **Spektroskopie:** Photometrische Untersuchung von Photokatalysatoren und photokatalytischen Reaktionen
 → Aufnahme von Anregungs- und Emissionsspektren im Spektralbereich UV-NIR
 → Zeitaufgelöste Messungen zur weiteren Charakterisierung von Photokatalysatoren sowie der Untersuchung der Kinetiken und Verläufe photokatalytischer Reaktionen
 → Vorkenntnisse in Chemie und Spektroskopie sind von Vorteil, aber nicht zwingend nötig.

Details zu den Themen sowie Infos über weitere Themen, auch zusammen mit Industriepartnern, erhalten Sie auf Anfrage! Auch eigene Themenvorschlägen sind willkommen!

Ich freue mich auf Ihre Anfragen!

Prof. Dr. Dominik Pentlehner
 (Angewandte Chemie)
dominik.pentlehner@th-rosenheim.de

+49 (0) 8031 805-4020
 +49 (0) 162 2110746