Forschung und Entwicklung in der Chemiedidaktik

Projektbeschreibung „Automatische Titration“

In der chemischen Forschung und Industrie werden zunehmend chemische Experimente und Analysen durch IT-Systeme automatisiert. Daher ist es für chemische Fachkräfte immer bedeutsamer neben der fachlich-chemischen Expertise auch grundlegende IT-Kenntnisse zu erwerben.
Um auch Lernende exemplarisch an solch ein automatisiertes Experiment heranzuführen, wurden zunächst unabhängig voneinander zwei automatisierte Säure-Base-Titrationen realisiert. Einmal durch Einsatz des LEGO Mindstorm EV3 an der Berufsschule Wesseling. Und einmal durch Einsatz eines RasperryPis mit Sensoren sowie einer Minipumpe an der Uni Potsdam. Das LEGO Mindstorm System wurde inzwischen ersetzt durch das neue LEGO SPIKE System.
Ihre Aufgabe im Projekt ist es, die Automatische Titration anhand des neuen LEGO SPIKE Systems zu realisieren. Hierzu steht Ihnen ein Experte von der Berufsschule beiseite. Weiterhin sollen Sie auch die RasperryPi Variante reproduzieren und Optimierungsmöglichkeiten identifizieren. Auch hier erhalten Sie Unterstützung durch Experten. Im Januar 2024 sollen Sie dann ihre Entwicklungen mit einer ausgewählten Lerngruppe (z.B. Studierende im Praktikum) erproben und dokumentieren.

Anzahl Plätze: 1

Hauptbetreuer: Prof. Dr. Amitabh Banerji

Modulabschlussprüfung:
Zum Ende des Semesters präsentieren Sie ihre Ergebnisse aus dem Projekt im Rahmen einer mündlichen Prüfung.

Projektbeschreibung „Durchführung von KI generiertem Chemieunterricht“

Die Veröffentlichung des KI Chatbots ChatGPT hat im vergangenen Winter große Wellen geschlagen. Das textbasierte Tool stand im Bildungskontext in der Kritik, da Lernende es für häusliche Arbeiten einsetzen können und eine Plagiatsprüfung sehr schwierig ist. Doch das Tool bietet auf der anderen Seite enormes Potential zur Erleichterung von Arbeitsprozessen. So kann es für die Planung von Unterricht und die Erstellung von Unterrichtsmaterial eingesetzt werden. Die Qualität dieser KI generierten Planungen und Materialien ist allerdings noch nicht erforscht und der unreflektierte Einsatz damit problematisch. Erste Untersuchungen zur Planungsqualität von Chemieunterricht haben bereits im vergangenen Semester stattgefunden und sollen nun weiter ausgebaut werden.
In diesem Forschungsprojekt sollen Chemiestunden mithilfe von ChatGPT geplant und anschließend an Partnerschulen durchgeführt werden. Dazu soll eine Begleitforschung erfolgen, deren Schwerpunktsetzung Sie in Abstimmung und Zusammenarbeit mit der Dozentin selbst festlegen können.

Anzahl Plätze: 3

Hauptbetreuerin: Dr. Michele Brott

Modulabschlussprüfung:
Zum Ende des Semesters präsentieren Sie ihre Ergebnisse aus dem Projekt im Rahmen einer mündlichen Prüfung.

Projektbeschreibung „Versuche mit Kronenethern für den Chemieunterricht“

Kronenether sind Makrozyklen, die Alkalimetall-Kationen in ihrem Inneren binden und damit entsprechende Alkalimetallsalze in organische Lösungsmittel überführen können. Für die Entdeckung der Kronenether, genauer gesagt ihrer Eigenschaften, gab es 1987 den Nobelpreis für Chemie.
Im Rahmen des Seminars sollen Studierende semesterbegleitend unter Anleitung Experimente entwickeln, mit denen sich verschiedene Kronenether-Eigenschaften zeigen lassen. Die Experimente werden von den Studierenden dokumentiert, ausgewertet und am Ende des Seminars im Zuge einer bewerteten Prüfungsleistung vorgestellt.
Ein Interesse an organischer und physikalischer Chemie sowie experimenteller Schulchemie wird vorausgesetzt.

Jeder Studierende bearbeitet einen der Vorschläge:

Vorschlag 1
Wird eine wässrige Lösung eines Alkalimetallsalzes mit einem organischen Lösungsmittel über- bzw. unterschichtet, so stellt sich ein Verteilungsgleichgewicht ein. Der Zusatz von Kronenethern führt dazu, dass ein größerer Anteil des Alkalimetall-Salzes in die organische Phase übergeht. Ziel ist es, beide Vorgänge mit passenden Salzen sichtbar zu machen und ausgehend davon zu bestimmen, wie gut der Kronenether das Kation des entsprechenden Alkalimetallsalzes bindet.
Wesentliche Vorarbeiten hierzu sind abgeschlossen, die Studierenden erhalten entsprechende Hilfestellungen.

Vorschlag 2
Der Kronenether 18-Krone-6 (18C6) vermag aufgrund seiner idealen Geometrie auch Oxonium-Ionen zu komplexieren. Bislang hat dies noch keine wesentliche Anwendung, zeigt allerdings wesentliche Struktur-Eigenschafts-Beziehungen des 18C6. Studierende sollen literaturbasiert den Komplex aus 18C6 und Oxonium-Ionen beschreiben und Experimente entwickeln, mit denen sich die Komplexierung zeigen lässt
Studierende werden auch hier wesentlich unterstützt, entsprechende Vorarbeiten sind schon abgeschlossen.

Vorschlag 3
Ersatz von sog. Pikrat durch organische Farbstoff-Anionen: Studierende sollen verschiedene Farbstoffe und deren Kronenether-vermittelte Überführung in organische Lösemittel untersuchen und entsprechend dokumentieren. Nachteile und Vorteile sollen diskutiert werden.

Anzahl Plätze: 2

Hauptbetreuerin: Philipp Meyer

Modulabschlussprüfung:
Zum Ende des Semesters präsentieren Sie ihre Ergebnisse aus dem Projekt im Rahmen einer mündlichen Prüfung.