

Projektbericht zum innovativen Lehrprojekt



Leitfragen für die Berichterstattung und Reflexion zu innovativen Lehrprojekten und Fragen zur Kategorisierung von Lehrprojekten

I. Leitfragen für die Berichterstattung und Rückmeldung zu innovativen Lehrprojekten

1. Titel des Projekts, Ansprechperson(en)

Kristallzucht für Forschende, Dr. Eric Sperlich

2. Welche (Haupt-)Ziele wollten Sie erreichen?

Bitte benennen Sie die angestrebten Ziele, wie sie im Antrag standen, und schätzen Sie ein, ob die Ziele erreicht werden konnten. Bitte gehen Sie dabei auch darauf ein, ob (und wenn ja warum) die Ziele angepasst wurden und welche Kontextbedingungen relevant waren.

Ziel dieses Projektes war die Neukonzeption des Moduls „Angewandte Koordinationschemie“, wobei die veraltete Vorlesung stark überarbeitet und erweitert und das Praktikum komplett neu ausgearbeitet werden sollte. Wie bereits bei dem Projekt „Moderne Festkörperchemie-Lehre“, welches durch die Innovativen Lehrprojekte 2022 gefördert wurde, wollten wir die Vorlesungsinhalte und die Praktikumsinhalte thematisch und zeitlich so aufeinander abstimmen, dass sich Theorie (Vorlesung) und Praxis (Praktikum) ideal verknüpfen. Leider innerhalb des Bearbeitungszeitraums wurden die ersten Vorlesungsthemen und Praktikumsversuche ausgearbeitet und finalisiert. Leider wurde mir bereits im Juli 2023 (kurz nach dem entsprechenden Beschluss) gesagt, dass der Masterstudiengang Chemie komplett neu geplant wird und, dass leider kein Modul wie das von mir geplante darin vorgesehen ist. Aus diesem Grund habe ich die wichtigsten hier geplanten Inhalte wie die Themen „Kristallisation und Kristallisationsmethoden“ sowie „Präparation und Datenaufnahme“ und die Praktikumsversuche „Kristallisation“ und „Mikroskopie“ in das Modul „Festkörperchemie“ das von mir im Bachelor Chemie unterrichtet wird, eingearbeitet. Außerdem habe ich auch große Teil der in diesem Projekt entwickelten Vorlesungsthemen „Allgemeines zur Röntgenkristallstruktur“ und „Strukturanalyse und -beschreibung“ in gekürzter Form in das „Festkörperchemie“-Modul mitaufgenommen. Die zusätzlich geplanten Themen „Datenreduktion“, „Strukturlösung“ und „Strukturverfeinerung“ konnten aufgrund der Komplexität dieser Themen leider nicht in das „Festkörperchemie“-Modul aufgenommen werden. Insgesamt wurde das geplante Projekt in einer abgespeckten Version durchgeführt wie es eigentlich geplant war und die wichtigsten Inhalte in das bestehende Modul „Festkörperchemie“ integriert.

3. Wie können diese Ziele in das Leitbild Lehre der Universität eingeordnet werden in Bezug auf die Themen Forschungsorientierung, Tätigkeitsfeldorientierung und Persönlichkeitsbildung, interdisziplinäre und fachübergreifende Lehre, zielgruppenspezifische Lehre und/oder Studierenden- und Kompetenzorientierung?

Das Leitbild Lehre finden Sie unter <https://www.uni-potsdam.de/zfq/leitbildlehre/>

Qualitätsentwicklung in der Lehre:

Im Rahmen der Aktualisierung der Vorlesungsinhalte, war auch die Modernisierung der Lehr- und Lernmaterialien geplant. Das Einführen von Videos, GIFs, 3D-Modellen, 3D-gedruckten Kristallstrukturen und erweiterter Realität im Modul „Festkörperchemie“ (Projekt „Moderne Festkörperchemie-Lehre“) wurde von

den Studierenden sehr positiv aufgenommen, so dass diese Elemente auch in die Vorlesung „Kristallographie“ implementiert werden sollten. Im Vergleich zur veralteten Vorlesung stellt diese Überarbeitung eine erhebliche Verbesserung der Lernsituation und damit eine Qualitätssteigerung dar. Auch die Entwicklung eines E-Learning-Konzepts (in der „Festkörperchemie-Vorlesung“ ebenfalls sehr positiv evaluiert) und die Digitalisierung der Vorlesungsunterlagen, damit sie mit allen gängigen Betriebssystemen abrufbar sind, stellen eine Verbesserung der Lernsituation dar.

Weiterentwicklung der Lehre durch Lehrende:

Durch das Aktualisieren der veralteten Lehrinhalte durch aktuelle Themen und durch die Ergänzung der neuen Themenbereiche „Kristallisation“ und „Kristallisationsmethoden“ sollte die Vorlesung maßgeblich weiterentwickelt werden. Die Neukonzipierung des Praktikums mit den neuen Schwerpunkten „Kristallisation“ von Forschungspräparaten, „Qualitätsanalyse“ von kristallinen Proben und „Strukturanalyse und -beschreibung“ von Publikationsdaten und die thematische und zeitliche Abstimmung von Vorlesung und Praktikum sollten eine direkte Verknüpfung von Theorie und Praxis ermöglichen, woraus ein symbiotischer Lehr- und Lerneffekt folgt, der ebenfalls eine Weiterentwicklung beider Veranstaltungen darstellt.

Forschungsorientierung:

Im Vergleich zum Modul „Festkörperchemie“ (Bachelor Chemie) sollte das Modul „Kristallographie“ deutlich forschungsorientierter konzipiert werden. Dafür wird sowohl in der Vorlesung als auch im Praktikum der Fokus auf die Themen „Kristallisation“ und „Strukturanalyse und -beschreibung“ gelegt. Für die Forschungsphase (Masterarbeit, Doktorandenzeit) werden somit wichtige Grundlagen vermittelt, die sich auf die zukünftigen Forschungspräparate anwenden lassen. Innerhalb des Praktikums sollten die Kristallisationsgrundlagen dann auch an Forschungspräparaten aus den Arbeitskreisen des Instituts für Chemie gefestigt werden. Damit verbunden sollte das „Erkennen und Bewerten“ geeigneter Einkristalle mit dem Mikroskop als wissenschaftliche Kernkompetenz geschult werden. Innerhalb des Praktikums sollten aber nicht nur die Synthese von Einkristallen im Synthese-Labor und die Strukturanalyse dieser Substanzen im Röntgen-Labor erfolgen, sondern auch die Auswertung der Daten am PC und die Anfertigung von Publikationsmaterialien durchgeführt werden.

Tätigkeitsfeldorientierung und Persönlichkeitsbildung:

Im Praktikum zum Modul „Kristallographie“ sollte jeder Studierende eigenständig verschiedene Substanzen in einkristalliner Form generieren, die dafür notwendigen Kristallisationsmethoden sind aber nicht alle mit demselben Zeit- und Arbeitsaufwand verbunden. Außerdem gibt es mehrere Wege die zur Erzeugung geeigneter Kristalle führen, die Menge an bereitgestellter Substanz ist aber (wie im Forschendenalltag) nur begrenzt. Deshalb können nicht alle Methoden gleichzeitig an einer Verbindung ausprobiert werden. Gelingt die Kristallisation mit einer bestimmten Methode nicht, so muss die Forschungssubstanz zunächst aus dem Ansatz zurückgewonnen werden, bevor die Kristallisation der Verbindung mit einer anderen Methode versucht werden kann. Deshalb sollten die Studierenden im Hinblick auf Zeit und Erfolgchance genau planen, welche Methode für welche Verbindung am geeignetsten erscheint und wieviel Zeit und Substanz für die Kristallisation einzuplanen ist. Nebenbei müsse sie die Ergebnisse protokolliert und können bereits die Präsentation erstellt. Um jedem Studierenden die Möglichkeit zu geben verschiedene Strategien beim Kristallisieren auszuprobieren, sollten eine großzügige Anzahl von Praktikumszeiten angeboten werden. Entsprechend sollten innerhalb des Praktikums die Softskills Zeit- und Projektmanagement aktiv gefördert werden.

4. Was konnten Sie konkret im Rahmen des Projekts umsetzen? Was wurde im Einzelnen gemacht? Bitte benennen Sie dabei auch die aus Ihrer Sicht förderlichen Aspekte und ggf. Hürden.

Bitte beschreiben Sie anschaulich, welche Methoden, Konzepte oder Szenarien Sie angewendet haben.

Insgesamt wurden Vorlesungsinhalte zu den Themen „Allgemeines zur Röntgenstrukturanalyse“, „Kristallographie und Kristallisationsmethoden“, „Präparation und Datenaufnahme“ und „Strukturanalyse und -beschreibung“ neu erarbeitet und in den bestehenden Moodle-Kurs in digitalisierter Form inkludiert,

zusätzlich wurden auch Moodle-Quizze zu diesen Themen ausgearbeitet. Daneben wurden die Praktikumsversuche zu den Themen „Kristallisation“ und „Mikroskopie“ entwickelt, getestet, angepasst und in das bestehende Praktikum des Moduls „Festkörperchemie“ integriert. Dabei fügte sich vor allem der Versuch „Mikroskopie“ besonders gut in das bestehende Praktikum ein, da hier bereits mikroskopiert wurde, aber eine ausführliche Einführung und Anleitung zu dem Thema fehlte. Als letztes wurde der komplette Moodle-Kurs aktualisiert.

5. Welche zusätzliche Unterstützung wäre für zukünftige, ähnliche Projekte hilfreich?

Bitte benennen Sie Rahmenbedingungen, Ausstattungsmittel, Beratungsangebote oder Dienstleistungen, die dabei helfen würden, Projekte wie Ihres noch besser umzusetzen.

Eine Lizenz für ein gutes Bildbearbeitungsprogramm (z.B. Adobe Photoshop) würden die Visualisierung der Themeninhalte enorm unterstützen. Außerdem wäre eine Erweiterung von Moodle, sodass dort auch Powerpoint-Dateien aufgerufen werden können, hilfreich. Für PDF und Video ist so eine Funktion vorhanden.

6. Bitte schätzen Sie ein, wie der „studentische Blick“ auf Ihr Projekt ausgefallen ist. Wurden Neuerungen angenommen oder gab es bemerkenswerte Rückmeldungen?

Da die, in diesem Projekt neu entwickelten Inhalte, innerhalb des ebenfalls relativ neu überarbeiteten Moduls „Festkörperchemie“ angeboten wurden, ist es schwer, ein Feedback zu „nur“ diesen neuen Inhalten zu erhalten. Generell wurde auch in diesem Jahr die Vorlesung „Festkörperchemie“ von den Studierenden sehr positiv bewertet, vor allem aufgrund der vielen digitalen Inhalte (u.a. Quizze und 3D-Modelle). Das Praktikum ist noch nicht beendet, aber auch hier gab es bisher sehr positives Feedback. Es zeigt sich lediglich, dass die Praktikumszeit für das Thema „Kristallisation“ deutlich zu gering eingeschätzt wurde und die Studierenden erheblich mehr Zeit für diesen Themenkomplex benötigen, als vermutet und geplant.

7. Wie wurden Lehrmaterialien oder andere Medienprodukte, die im Rahmen des Projekts erstellt wurden, veröffentlicht?

Die Unterlagen wurden im Rahmen des Moduls in Moodle veröffentlicht, verschiedene Unterlagen, wie z.B. 3D-Modelle und Merge-Cube-Dateien werden auch auf unserer Homepage (<https://www.uni-potsdam.de/de/kristallographie/lehre/merge-cube-lehre-mit-erweiterter-realtitaet>) für jeden Interessierten frei zugänglich bereitgestellt. Die überarbeiteten Unterlagen zu den Themen „Recherche in Strukturdatenbanken“ und „Visualisierung von chemischen Strukturen“ werden auch in einem anderen Modul „AWP3 Informationskompetenz Chemie“ verwendet und stehen für Universitätsmitglieder als Dokumentendownload auf [unserer Homepage zur Verfügung](#).

8. Fazit und Ausblick: Welchen Stellenwert hat das Projekt für Ihre zukünftige Lehre bzw. für die Lehre in Ihrem oder in anderen Bereichen?

Sollen Teile oder das gesamte Vorgehen Ihres Konzeptes dauerhaft in die Lehre eingehen? Handelte es sich um eine pilothafte Erprobung? Welche Gründe sprechen für oder gegen eine Verfestigung?

Die im Projekt entwickelten Vorlesung und Praktikumsinhalte wurden bereits in das Modul „Festkörperchemie“ eingearbeitet und die entsprechenden Vorlesungsinhalte wurden bereits unterrichtet. Die neuen Inhalte zu „Kristallisation und Kristallisationsmethoden“ wurden sehr positiv von den Studierenden bewertet, da sie einige Phänomene erklärten, die die Studierenden bereits in anderen Praktika durchgeführt haben. Die Themen sollen auf Grundlage der von den Studierenden gegebenen Hinweise überarbeitet werden und dann dauerhaft Teil der „Festkörperchemie“-Vorlesung sein. Die Praktikumsinhalte zu den Themen

„Kristallisation“ und „Mikroskopie“ werden aktuell im Praktikum durchgeführt und sollen auf jeden Fall dauerhaft Teil des „Festkörperchemie“-Praktikums sein.

II. Fragen zur Kategorisierung von Lehrprojekten

Bitte helfen Sie uns bei der Kategorisierung Ihres Projekts und setzen ein Kreuz bei den zutreffenden Punkten. Eine Mehrfachauswahl ist möglich.

1. Einbezogene(s) Lehrveranstaltungsformat(e)

„X“ an zutreffender Stelle setzen	
<input checked="" type="checkbox"/>	Seminar
<input checked="" type="checkbox"/>	Vorlesung
<input checked="" type="checkbox"/>	Übung
	Exkursion, Studienreise
	kleine Gruppen (1-20)
	mittlere Gruppen (21-49)
	große Gruppen (>50)
	sehr große Gruppen (>100)
	studentisches Projekt
Sonstiges/Anderes (bitte nennen):	_____

2. Spezielle Lehrmethodik, spezielles Lehrarrangement

„X“ an zutreffender Stelle setzen	
	Projektmethode, Projektseminar
<input checked="" type="checkbox"/>	forschendes Lernen (bspw. Forschungsseminare, Problem Based Learning)
	interdisziplinäres Co-Teaching
<input checked="" type="checkbox"/>	Co-Teaching
	Simulation, Planspiel
	Inverted Classroom Model, “Flipped Classroom”
Kooperation mit externem Partner (bspw. Service-Learning), nämlich (bitte nennen):	_____
Sonstiges/Anderes (bitte nennen):	_____

3. Neue Lehrinhalte

(Bitte in Stichpunkten beschreiben)
vor allem der Themenbereich „Kristallisation und Kristallisationsmethoden“ und „Mikroskopie“ bietet neue Lehrinhalte, die in keinem Modul zuvor behandelt wurden. Diese Inhalte geben den Studierenden die Möglichkeit die Qualität von Einkristallen zu analysieren und (falls notwendig) zu verbessern und bieten damit auch im Bereich der zukünftigen Forschungstätigkeit einen großen Mehrwert.

4. Gestaltungsebene(n)

„X“ an zutreffender Stelle setzen	
<input checked="" type="checkbox"/>	Lehrveranstaltung(en)
<input checked="" type="checkbox"/>	Modul(e)
	Studiengang
	Studiengangsübergreifende(s) Angebot(e)
	Internationale(r) Kurs(e) (bspw. Online-International-Learning)
Sonstiges/Anderes (bitte nennen):	_____

5. E-Learning, Medieneinsatz

„X“ an zutreffender Stelle setzen	
<input checked="" type="checkbox"/>	Anreicherung mit Online-Angebot (bspw. begleitende Materialien)
	Integration (Blended Learning)
<input checked="" type="checkbox"/>	Integration mit Ersatz von Präsenzveranstaltungen
<input checked="" type="checkbox"/>	Virtuelle Lehre (bspw. MOOC)
	Einsatz von Video
<input checked="" type="checkbox"/>	Virtuelle Realität, Augmented Reality
	360-Grad-Bilder
<input checked="" type="checkbox"/>	E-Assessment, elektronische Prüfungen
Sonstiges/Anderes (bitte nennen):	_____

6. Schwerpunkt auf folgende Zielgruppe(n)

„X“ an zutreffender Stelle setzen	
	Studierende, allgemein
<input checked="" type="checkbox"/>	nur BA-Studierende
	nur MA-Studierende
	Lehramtsstudierende
	ausländische Studierende
	Studienanfänger*innen
	Berufstätige (bspw. Wissenschaftliche Weiterbildung)
	offenes Angebot (bspw. MOOC)
Sonstiges/Anderes (bitte nennen):	_____

7. Bezug zum Leitbild Lehre

7.1 Bezug zu den Themen des Leitbilds Lehre

„X“ an zutreffender Stelle setzen	
<input checked="" type="checkbox"/>	Forschungsorientierung
<input checked="" type="checkbox"/>	Tätigkeitsfeldbezug und Persönlichkeitsbildung
	Interdisziplinäre und fachübergreifende Lehre
	Zielgruppenspezifische Lehre
<input checked="" type="checkbox"/>	Studierenden- und Kompetenzorientierung

7.2 Bezug zu den Querschnittsthemen des Leitbilds Lehre

„X“ an zutreffender Stelle setzen	
	Weiterbildung/Qualifizierung für Lehrende
<input checked="" type="checkbox"/>	Digitalisierung

	Heterogenität
	Internationalisierung
	Lehramt
	Kommunikation/Vernetzung (u. a. Aufbau einer Best Practice Datenbank)
	Qualitätsverständnis, Qualitätspolitik und Qualitätskultur

8. Bitte vergeben Sie Schlagwörter, die das Projekt weitergehend spezifizieren (bspw. "Hackathon", "Blockseminar")

Bitte freie Schlagwörter nennen
Lehre zu „Kristallisation und Kristallisationsmethoden“ und „Mikroskopie“
Thoerie-Praxis-Transfer durch zeitliche und thematische Abstimmung von Vorlesung und Praktikum
forschungsorientierte Arbeitsweise, u.a. mit Hilfe von Originalpublikationen
Visualisierung des Aufbaus von Festkörpern durch moderne Lehrmethoden wie GIFs, erweiterte Realität...
Übung von wissenschaftlicher Diskussion und Präsentation von Praktikumsergebnisse mittels Vortrags