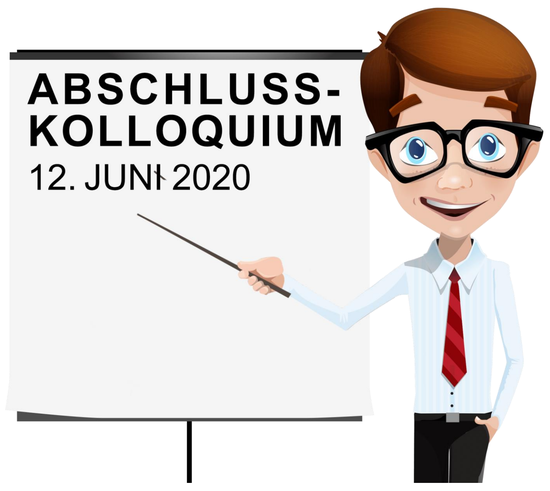
Universität Zürich[UZH]

Weiterbildung –
CAS Hochschuldidaktik 2018



Künftige Ingenieure absolvieren den Forschungszyklus

Prozessanalytik forschend erlernt

Daniel M. Meier, meid@zhaw.ch,
Institut für Material- und Prozesstechnik, IMPE, School of Engineering, ZHAW, 8401 Winterthur

Lehrprojekt

Erstmaliges Durchführen des Forschenden Lernen in einer meiner Veranstaltungen.

Ein tragendes Thema - die Prozessanalytik - wird anhand des Forschungszyklus [1] von Studierenden selbst entwickelt.

Der Dozent nimmt bewusst, je nach Forschungsaktivität, die Rollen Fachexperte, Lernbegleiter, Motivator, Zeitwächter, Notengeber und Troubleshooter ein.

Es erfolgt eine Umstellung der traditionellen Vorlesung hin zu einer attraktiven Veranstaltung geprägt vom aktiven Lernen [2].

Die Ergebnisreflektion dient als Grundlage für das kontinuierliche Verbessern und die Institutionalisierung des RBTL in künftige Module [3].

Lernziele

Nach dem Kurs sind die Studierenden in der Lage…

Kognitive Kompetenzen	
1.	…den Forschungszyklus auf ein Forschungsthema anzuwenden
2.	…Primärliteratur effektiv zu lesen und zu verstehen
3.	…abzuleiten, wann online, atline, online- und inline-Analysewerkzeuge in der Verfahrenstechnik eingesetzt werden sollen
4.	…einen chemischen Prozess zu analysieren
5.	…eine geeignete Analysetechnologie zu wählen und diese in das Verfahren zu integrieren

Motivationale Kompetenzen	
6.	…ihr Interesse und ihren Fokus auf ein aktuelles Forschungsthema richten
7.	…Rückschläge und Frustration eines Forschungsprojektes zu tolerieren
8.	…kritisch die gewonnen Daten zu analysieren und über diese zu reflektieren

Soziale Kompetenzen	
9.	…ein gemeinsames Forschungsziel in einer Gruppe von zwei Personen zu erarbeiten
10.	…Daten attraktiv und einem Publikum zu präsentieren

Einbettung im Curriculum

Vorlesung: Prozesstechnik II, ECTS: 4
4 Wochenstunden davon eine dem RBTL gewidmet
Zeitaufwand der Studierenden für RBTL: ca. 30 Stunden

Didaktische Methoden

Visualisierung, Brainstorming, Gruppen- und Projektarbeit, Begleiten und Beraten, Selbstevaluation, Reflexion

Erstellte Unterrichtsmaterialien und Lernumgebungen

Syllabus, Moodle-Umgebung, interaktiver Forschungszyklus, Bewertungsgrundlagen für Leistungsnachweise, MS-Teams Beratungskanäle, Fragebogen für die Selbstevaluation, Reflexionsblätter, Mentimeter für «Reflexionswolke» und Selbstbeurteilung, Padlet zur Schlussreflexion.

Ablauf des Forschungszyklus

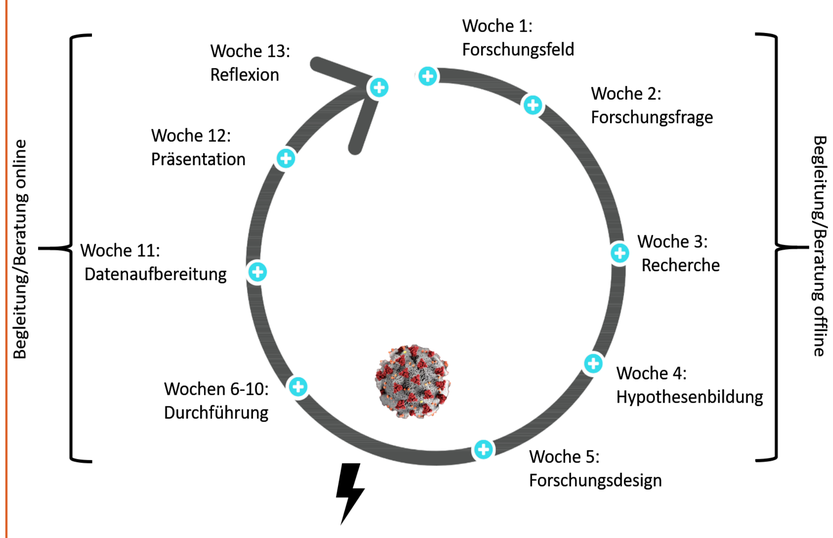


Fig.1: Forschungszyklus, beeinflusst durch COVID ab Woche 5.

Leistungsnachweise

Forschungspitch

Der Forschungspitch beinhaltet eine Präsentation der Forschungsfrage, der Hypothese und des Forschungsplans.
Ziel: Simulation zur Vermarktung einer Forschungsidee vor einem Gremium z.B. einer Geschäftsleitung oder einer Forschungskommission.
Notengewicht: 15 % der Schlussnote
Setting: Online via MS-Teams vor Klassenpublikum
Besonderes: Erster Online Leistungsnachweis (für Studierende und Dozent)
Resultat: Alle Teilnehmenden haben bestanden

Poster

Die Posterpräsentation beinhaltet eine 10-minütige Zusammenfassung der Ergebnisse vor dem Poster.
Notengewicht: 15 % der Schlussnote
Setting: Online via MS-Teams vor Klassenpublikum
Resultat: Alle Teilnehmenden haben bestanden

Herausforderung Coronakrise

- Leistungsnachweise online → Reorganisation
- Umgestaltung des Forschungsdesigns → Rückschläge verkraften (vgl. Ziel 8)
- Zwei Gruppen reformulierten die Forschungsfrage
- Die Labore wurden geschlossen
- Exkursion wurde abgesagt
- Kontakt der Gruppen nur noch virtuell
- Betreuung und Begleitung online via MS-Teams

Unerwarteter Effekt: Die Umstellung von offline-to-online Betreuung hat die Kontaktschwelle zwischen Studierenden und Dozent reduziert und die Anfragen für Beratungsgespräche erhöht.

Ausgewählte Reflexionen der Studierenden in Zusammenhang zur Coronakrise:

«…die Arbeit über Teams zu koordinieren ist schwierig…»

«…[es war schwierig] die Reproduzierbarkeit zu untersuchen, da die Corona-Massnahmen unsere Laborarbeiten nach einigen Versuchen unterbrochen haben. In der Literatur ist dies schwierig zu finden resp. zu bestätigen…»

«…hat alles gut funktioniert. Gut eingespieltes Team, zielorientiert und effizient gearbeitet, keine Einbussen durch Social Distancing…»

«…versuchen mehr [online] Kontakt zu halten in Zeiten von Covid-19, da man sich nicht mehr in Person trifft…»

Reflexion und Evaluation

Methodik

Reflexionsblätter nach Vorgabe von [4] individuell ausgefüllt für die Abschlussreflexion.

Kontrollabgabe Reflexionsblatt «Umsetzung Forschungsplan» in SW9 (Rücklauf 90 %).

Reflexionsbild zur Phase Datenanalyse mit Mentimeter (Rücklauf 90 %).

Padlet zur Schlussreflexion (Teilnahme 100 %).

Mündliche Einzelreflexionen während online Beratungen.

Resultat Reflexionsbild – Phase Datenaufbereitung

Beschreibe je mit einem Wort - Was ist schwierig? Was ist leicht? Was ist neu für mich? Auf was achte ich besonders? Was nehme ich mir für die Präsentation vor?

Fig.2: Reflexionswolke zum Thema Datenanlyse und Datenaufbereitung, generiert mit Mentimeter aus 9 Rückmeldungen.

Resultat Selbstevaluation - Zieleabgleich

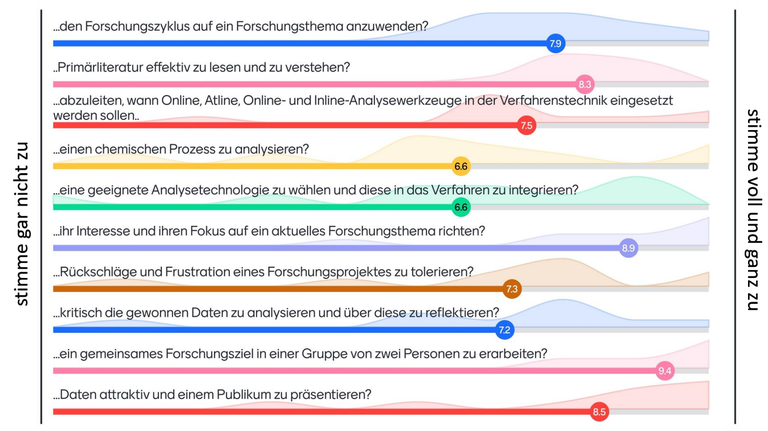


Fig.3: Selbstreflexion und Zieleabgleich, generiert mit Mentimeter aus 10 Rückmeldungen.

Kernaussagen der Schlussreflexion

Kernaussagen der Teilnehmer in Bezug auf erworbene kognitive-Methoden-, persönliche- und soziale Kompetenzen während der Schlussreflexion:

*«**Anwendung** auf **zukünftige Projekte** und Arbeiten. **Hilft** bei der **Organisation** und **Informationssuche** und **Darstellung**»*

«Sehr, sehr angenehm. Super **Team**, gut ergänzt und **am gleichen Strick gezogen**.»

*«**Highlight**: Präsentationen, mit jemandem zusammen arbeiten, **Produktion statt Konsum**.»*

Fazit und Ausblick

Forschendes Lernen in «verrücktem» Semester eingeführt und durchgezogen.
Einsatz, Forschungsresultate und Rückmeldungen waren positiv.
Forschendes Lernen gibt Struktur und Freiheit.
Der Fokus soll auf dem Forschungsfeld liegen und nicht auf dem didaktisches Setting.
Ausblickend strebe ich die Einführung des Forschenden Lernen in unteren Semestern an.

Literatur

1. Sonntag M. et al. (2018), Forschendes Lernen im Seminar Ein Leitfaden für Lehrende, 2. überarbeitete Auflage, Humboldt-Universität zu Berlin, ISBN: 978-3-86004-328-8.
2. Freeman et al. (2014), Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Volume: 111 Issue: 23 Pages: 8410-8415.
3. Huber L. (2009), Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. In: Huber, Ludwig / Hellmer, Julia & Schneider, Friederike: Forschendes Lernen im Studium: Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld: Universitätsverlag Webler, S. 9-35.
4. Pawellek, A., & Spielmann, J. (2019). Forschendes Lernen – Handout zum Thema Reflexionen, im CAS Hochschuldidaktik, UZH.