

Online-Materialien

BNE-Lehrkräftefortbildung durchgeführt von Lehramtsstudierenden Facetten eines experimentellen Moduls in der Chemiedidaktik

Krenare Ibraj, TU Darmstadt
Yannick L. Legscha, TU Darmstadt
Markus Prechtel, TU Darmstadt

Peter-Grünberg-Straße 4, 64287 Darmstadt, +4961511620605

1. Seminarplan

Die Tabelle 1 zeigt die einzelnen Seminarsitzungen des experimentellen BNE-Moduls. In jeder Sitzung gab es einen Praxis- und Theorieteil. In der Spalte des theoretischen Inputs finden sich neben den jeweiligen Themen auch eine kurze Beschreibung der Art und Weise, wie der Input aufgearbeitet wurde.

Tabelle 1
Seminarplan mit Übersicht der Praxis und der Theorie

Sitzung	Praxis	Theoretischer Input
1	Einführung, Organisation, Sicherheitsunterweisung	Sustainable Chemistry – Einführung in Begrifflichkeiten und Prinzipien, Sustainable vs. Green Chemistry
2		Schüler/innenbefragungen – Qualitative Betrachtung der Schüler/innen-Aussagen zu Green Chemistry und Green Jobs
3	Schulversuche: Erprobung & Optimierung	Systems Thinking – Theoretische Einführung in Systemtheorie. Gegenüberstellung verschiedener Systems Thinking Skills
4		Lernsettings – Möglichkeiten zur Umsetzung von Systems Thinking im Unterricht: Visualisierungsformen und Aufgabenformate
5		Carbon Capture – Aufzeigen von Handlungsoptionen durch technische Innovation bspw. Carbon Capture
6	Tauschrunde mit Peer-Feedback	Rare Earth Elements – BNE im Kontext von Rohstoffchemie
7		Elementarisierung – Betrachtung der drei Prinzipien: Untersuchung von Lernendenperspektiven, fachliche Klärung des Sachverhaltes, Design von Lehr-Lernsettings
8	Präsentationen mit	/
9	Teacher-Feedback	/
10	Vorbereitung auf die Fortbildung	Think Tank „Rohstoff-Substitution“ – Möglichkeiten der Implementierung in den Chemieunterricht im Kontext einer BNE
11		Demonstrationsversuche – Praxishinweise zur Demonstration von Schulversuchen. Zum Beispiel: Figur-Hintergrund-Kontrast und Leserichtung
12	Durchführung Lehrkräftefortbildung	/
13	Nachbereitung	Think Tank „Systems Thinking“ – Möglichkeiten der Implementierung in den Chemieunterricht im Kontext einer BNE
14	Nachbereitung	Reflexion

2. Qualitätskriterien

In dem Modul wurden die Qualitätskriterien, nach denen die Präsentationen der Schulversuche bewertet wurden, von Beginn an transparent für die Studierenden aufgezeigt. Während der Feedback-Runden haben die Studierenden die Qualitätskriterien in Form eines ausgedruckten Feedbackbogens (s. Tabelle 2) ausgehändigt bekommen. Dies intendierte, den Fokus der Studierenden während des Feedback-Gebens auf verschiedene Aspekte zu lenken, sodass ein vielseitig konstruktives Feedback erstellt werden konnte.

Tabelle 2

Feedbackbogen, der zur Bewertung von Studierenden und Dozent/innen verwendet wurde.

Kriterien	Kommentar (konkretes Feedback)	Tipps
Fachwissen (sachliche Richtigkeit, zielgruppenadäquat...), Fachsprache (z.B. IUPAC), Charts (korrekte Darstellung von Diagrammen...)		
Verbaler Vortrag (Lautstärke, Klarheit, freier Vortrag...)		
Zeitmanagement		
Strukturierung (Eröffnung/Einstieg, Roter Faden, Gliederung, Schluss/Fazit) und Zieltransparenz		
Kontextualisierung (Storytelling)		
Fachdidaktische Reflexion & Transformation (z.B. Hinweise auf Curricula, Bezüge zur fachdidaktischer Literatur, Schulbezug)		
Experimentelle Kompetenzen & Sicherheit (Handling, Schutzbrille, H- und P-Sätze etc., Kompetenzorientierung...)		
Medienkompetenz & Präsentationskompetenz/Digitalität (z.B. Einsatz von PPT, Schriftgröße, Bildqualität, Design)		
Interpersonale Kompetenz (z.B. Gesprächsführung, Reaktion auf Nachfragen...)		

3. Übersicht der Schulversuche

Tabelle 3

Feedbackbogen, der zur Bewertung von Studierenden und Dozent/innen verwendet wurde.

Schulversuch	Literaturangabe
Klimaneutrale Stahlproduktion – Reduktion von Eisenoxid im Wasserstoffgasstrom aus dem Hydrid-Speicher-Stick	Chemkon 2022 https://doi.org/10.1002/ckon.202200020
Digitale Messung der Verbrennungsenthalpie nachwachsender Rohstoffe mit dem Melle-Kalorimeter	W. Glöckner, W. Jansen, R. G. Weissenhorn (Hrsg.) (2007). Handbuch der experimentellen Chemie III, Band 7: Chemische Energetik (S. 236-247)
Redox-Flow-Akku auf Basis von Eisenionen im Luer-Lock-Style	Gesellschaft Deutscher Chemiker https://www.gdch.de/fileadmin/downloads/Publikationen/Nachrichten_aus_der_Chemie/PDFs/Downloads/farbspiel_redoxflussbatterien.pdf
Lithium-Ionen-Akku – ein Hoffnungsträger?	Chemkon 2011 https://doi.org/10.1002/ckon.201110161
Recycling von Leuchtstofflampenpulver mit dem Mikroglasbaukasten	Plus-Lucis-Themenheft Seltenerdelemente 2022 https://www.pluslucis.org/Zeitschrift.html
Recycling von Gold und Kupfer aus alten PC-Platinen	Chemie in unserer Zeit 2018 http://dx.doi.org/10.1002/ciuz.201800861 Unterricht Chemie 2017 https://www.friedrich-verlag.de/friedrich-plus/sekundarstufe/chemie/unterricht-chemie/kritische-metalle-2381
Recycling von Neodymsulfat aus Festplattenmagneten	Plus-Lucis-Themenheft Seltenerdelemente 2022 https://www.pluslucis.org/Zeitschrift.html
Bio-Kunststoff: Von der Banane zur Schale (Stärkefolie optimiert)	Universität Bremen http://www.chemiedidaktik.uni-bremen.de/cunlab/Auszug%20Modul%20Biokunststoffe.pdf
Kunststoff-Downcycling: Wiederverwertung von Joghurtbechern	Trabert, A. (2010). Biologisch abbaubare Kunststoffe. Philipps-Universität Marburg, Marburg. Linkwitz, M. & Eilks, I. (2019). Green Chemistry im Unterricht: Umsetzung eines theoretischen Ansatzes in einem Unterrichtsgang zur nachhaltigen Chemie. Unterricht Chemie, 172, S. 19-23. https://experimentalchemie.de/versuch-005.htm
Papier hat Zukunft – intumeszentes Papier	Velencoso, M. M., Battig, A., Markwart, J. C., Schartel, B. & Wurm, F. R. (2018). Molekulare Brandbekämpfung – wie moderne Phosphorchemie zur Lösung der Flammenschutz Aufgabe beitragen kann. Angewandte Chemie, 25, S. 261