

Jenna Koenen<sup>1</sup>  
Lilian Danial<sup>2</sup>  
Rüdiger Tiemann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität Hamburg  
<sup>2</sup>Humboldt-Universität zu Berlin

## Critical Thinking im universitären Laborpraktikum

### Theoretischer Hintergrund

Laborpraktika sind einer der traditionellsten Ausbildungsformen im Rahmen universitärer naturwissenschaftlicher Studiengänge. Sie sind zentraler Bestandteil sowohl der Fach- als auch der Lehramtsstudiengänge im Bereich Chemie. Es ist jedoch fraglich, inwieweit die laborpraktische Ausbildung zur Entwicklung experimenteller Problemlösestrategien und naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen beiträgt (Hilosky, Sutman & Schuckler, 1998). Dies scheint nicht zuletzt daran zu liegen, dass der Fokus häufig auf dem Abarbeiten von Versuchsvorschriften liegt (Reid & Shah, 2007). Es handelt sich daher bei einem Laborpraktikum häufig eher um eine non-inquiry Lernsituation.

Critical Thinking ist nach Giancarlo und Facione (2001) ein zielgerichteter Denkprozess um ein Urteil zu fällen, welches ständiger Gegenstand des Zusammenspiels von Überwachung und Verbesserung ist. Dies bedeutet, dass im Rahmen des Critical Thinkings verschiedene kognitive Prozesse immer wieder zur Anwendung kommen (u. a. Analyseprozesse, Interpretationen, Schlussfolgerungen, Erklärungen, Evaluationsprozesse, Prozesse der Selbstregulation). Critical Thinking zeichnet sich demnach durch die Reflexion des bestehenden Wissens, die Beurteilung des bestehenden und/oder des neuen Wissens sowie die Entscheidung darüber, welches Wissen akzeptiert oder verworfen wird als Grundlage der nächsten Entscheidung aus (Kuhn, 1999).

Critical Thinking steht daher im direkten Zusammenhang zum Lernprozess, denn Lernen als Aneignung von neuem Wissen, findet vor allen Dingen dann statt, wenn akzeptiert wird, dass das eigene Wissen möglicherweise unvollständig oder falsch ist (Kuhn, 2010). Fähigkeiten in Bereich des Critical Thinkings sind aber auch notwendig für Prozesse im Bereich Scientific Inquiry und der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen.

Da es sich bei Critical Thinking Prozessen, um sehr anspruchsvolle kognitive Prozesse handelt, sollten diese entsprechend unterstützt werden. Als Scaffold können zum Beispiel Lernhinweise (Prompts) eingesetzt werden. Hierbei handelt es sich um Hinweise, die die Nutzung von spezifischen Fähigkeiten anregen, die zwar vorhanden sind, aber häufig nicht spontan ausgeführt werden (Berthold, Nückles & Renkl, 2007).

Um Critical Thinking Prozesse auch in einer non-inquiry Lernsituation, wie einem klassisch aufgebauten Laborpraktikum zu nutzen, sollen fachlich ausgerichtete Lernhinweise in die Versuchsskripte implementiert werden, um die Vernetzung von Wissen und dessen Reflexion anzuregen. Auf diese Art und Weise soll eine Grundlage für spätere Prozesse naturwissenschaftlich-experimenteller Arbeitsweisen gelegt werden.

### Forschungsziele

Es ergibt sich zunächst die Frage, welche Denkprozesse im Rahmen des Laborpraktikums im Allgemeinen angeregt werden und welche Aktivitäten von den Studierenden im Laufe eines solchen Labortages absolviert werden. Basierend darauf muss im Anschluss untersucht werden, inwieweit sich diese Denkprozesse und die absolvierten Aktivitäten möglicherweise

verändern, wenn fachliche Lernhinweise in die Versuchsskripte implementiert werden, die das Critical Thinking der Studierenden anregen sollen.

### Laborpraktikum der Physikalischen Chemie

Bei dem betrachteten Laborpraktikum handelt es sich um ein traditionell aufgebautes Praktikum. Im Rahmen des Laborpraktikums bearbeiten die Studierenden in Zweiergruppen 16 Versuche. Jeder Versuch dauert einen Tag. Vor Beginn des Versuchstages bereiten die Studierenden den Versuch mithilfe des zur Verfügung gestellten Skriptes vor. An dem Versuchstag selbst absolvieren sie zunächst ein Antestat. Mithilfe des Antestates soll überprüft werden, ob die Studierenden in ausreichendem Maße auf die Durchführung des Versuches vorbereitet sind. Nach dem Bestehen des Antestates führen die Studierenden den Versuch im Labor durch und fertigen im Anschluss zuhause ein Versuchsprotokoll an, welches Sie abgeben müssen.

### Studiendesign und Forschungsmethoden

Zur genaueren Betrachtung des Praktikums in Bezug auf die dargestellten Forschungsziele, soll ein zweistufiges Design verwendet werden. In einer ersten Phase soll zunächst eine Analyse der aktuellen Situation des Praktikums erfolgen. Dazu finden Fragebogenerhebungen statt, ebenso wie Videoaufzeichnungen des Praktikumstages und Audioaufzeichnungen des Antestates. Im Praktikum selbst finden in dieser Phase der Studie jedoch keine Veränderungen statt. In einem weiteren Durchgang des Praktikums (2. Phase) werden nun Veränderungen im Skript implementiert, die der Anregung von Critical Thinking dienen sollen. Ihre Wirkung soll im Vergleich zum ersten Durchgangs ermittelt werden. Dazu werden abermals Videoaufzeichnungen der Praktikumstage, Audioaufzeichnungen der Antestate und Fragebögen verwendet. Des Weiteren werden begleitend leitfadengestützte Interviews durchgeführt, um die Einschätzung der Veränderungen im Skript durch Studierende und Betreuende zu dokumentieren. Das Studiendesign kann Abbildung 1 entnommen werden.

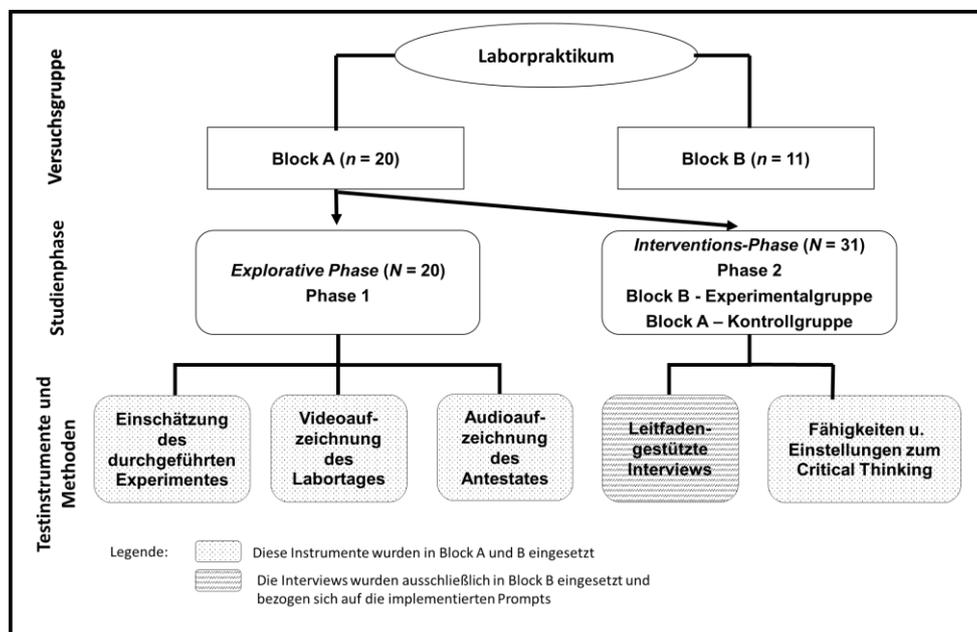


Abbildung 1: Darstellung des Studiendesigns

**Ausblick**

Die Auswertung der Daten erfolgt nach der Transkription der Daten mithilfe von Kodiermanualen. Dazu soll zunächst ein Kodiermanual zur Beschreibung der Oberflächenstruktur des Praktikumstages sowie der Interaktion innerhalb der Praktikumsgruppen entwickelt werden. Dieses ermöglicht einen Einblick in die Aktivitäten der Studierenden im Rahmen der Lerngelegenheit Laborpraktikum und ermöglicht so auch eine Aussage über mögliche Aktivitäten im Bereich des Critical Thinkings, wie zum Beispiel die Reflexion von Untersuchungsergebnissen. Des Weiteren soll ein Kodiermanual zur Beschreibung der in den Antestaten eingesetzten Fragestellungen entwickelt werden. Hier soll vor allen Dingen die Art und Tiefe des abgefragten Wissens beschrieben werden, um zu identifizieren, inwieweit Critical Thinking im Rahmen der Anforderungen an das Praktikum einer Rolle spielt. Von Besonderem Interesse ist auch die Frage, inwieweit es zu Veränderungen in den Anforderungen des Antestates durch die Veränderungen im Skript kommt.

**Literatur**

- Berthold, K., Nückles, M., & Renkl, A. (2007). Do learning protocols support learning strategies and outcomes? The role of cognitive and metacognitive prompts. *Learning and Instruction*, 17(5), 564-577.
- Hilosky, A., Sutman, F., & Schmuckler, J. (1998). Is Laboratory Based Instruction in Beginning College-Level Chemistry Worth the Effort and Expense? *Journal of Chemical Education*, 75(1), 100-104.
- Reid, N., & Shah, I. (2007). The role of laboratory work in university chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 172-185.
- Giancarlo, C. A., & Facione, P. A. (2001). A look across four years at the disposition toward critical thinking among undergraduate students. *The Journal of General Education*, 50(1), 29-55.
- Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational Researcher*, 28(2), 16-46.
- Kuhn, D. (2010). What is scientific thinking and how does it develop?. *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*, Second edition, 497-523.