

Sascha Schanze¹
 Sarah Hundertmark¹
 Julian Heeg¹

¹Leibniz Universität Hannover

Merkmale für eine erfolgreiche kollaborative Konzeptentwicklung

Konzeptuelles Lernen in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern bedeutet, auf bereits bestehenden Vorstellungen der Lernenden aufzubauen. Um die individuelle und konzeptionelle Entwicklung zu unterstützen, sollten Lernenden die Möglichkeit haben, sich ihrer Vorstellungen bewusst zu werden und diese weiterzuentwickeln (Land & Zembal-Saul, 2003). Kollaborative Lehr-Lernformen erscheinen hierfür erfolgsversprechend. Dieser Beitrag beschreibt literaturgeleitet sieben wesentliche Merkmale für eine erfolgreiche Integration kollaborativer Lehr-Lernformen mit dem Ziel der Konzeptentwicklung in die Unterrichtspraxis (Heeg, Hundertmark & Schanze, 2020). Er stellt dann die Peer-Interaction-Methode als eine konkrete instruktional unterstützte Umsetzung dieser Merkmale vor, dessen Potenzial für eine Konzeptentwicklung in einer in Heeg et al. (2020) vorgestellten Studie mit 136 Lernenden der 8. und 9. Klassenstufe aufgezeigt wurde.

Konzeptentwicklung und kollaboratives Lernen

Lernen fassen wir als Aufbau von Konzepten auf. Diese entwickeln sich erfahrungsbasiert und sind daher immer individuell (z.B. Taber, 2019). Konzeptverständnis äußert sich in einer sozio-konstruktivistischen Position über Lernendenvorstellungen in verschiedenen Kodierungsformen (z.B. Text oder Bild). Eine Beurteilung von Lernendenvorstellungen verbleibt immer interpretativ. Sie lassen sich aber umso besser beschreiben, je mehr Möglichkeit den Lernenden zur Äußerung gegeben werden. Lernendenvorstellungen können immer in Bezug auf ein Referenzrahmen beurteilt werden. So können sie als (in)adäquat in Bezug auf ein allgemein anerkanntes fachwissenschaftlichen Referenzrahmen beurteilt werden. Es gibt damit aber keine *absolut* adäquaten Vorstellungen (s.a. Dannemann, 2015).

Wir beschreiben in Anlehnung an Dillenbourg (1999) oder Hathorn & Ingram (2002) Kollaboration als eine Zusammenarbeit mit dem Ziel, eines möglichst gemeinsamen Erkenntnisfortschritts zu einem Sachverhalt. Oft werden Gruppenarbeiten im schulischen Unterricht schon allein durch einen erhöhten aktiven Anteil eines jeden Lernenden begründet, als es in einem lehrerzentrierten Unterricht überhaupt möglich ist. Dennoch sind Gruppenarbeitsphasen per se nicht erfolgreich. Es gibt daher eine Tradition von Lernszenarien, die individuelle und Gruppenarbeitsphasen strukturiert und teilweise durch konkrete Instruktionen begleitet miteinander kombinieren: Think-Pair-Share beschreibt z.B. zunächst eine Sozialform, die genauso spontan und kurzweilig wie auch strukturiert (z.B. als Think-Pair-Write-Share) eingesetzt werden kann (s.a. Lyman, 1981). Das Gruppenpuzzle lässt sowohl kollaborative als auch kooperative Phasen zu (z.B. Aronson, 1978) und das Team-Based Learning (z.B. Michaelsen & Sweet, 2011) setzt sehr strategisch Sozialformen ein, um konzeptuelles und auch prozedurales Wissen zu aktivieren. Die Peer-Interaction-Methode (z.B. Schanze & Busse, 2015) basiert auf einer Think-Pair-Share Strategie, wobei aber zur Unterstützung der Äußerung von Konzepten in einem geschützten (sanktionsfreien Raum) die Peer-Situation möglichst lang aufrechterhalten wird.

Sieben Merkmale für eine erfolgreiche kollaborative Konzeptentwicklung

Im Folgenden werden die in Heeg et al. (2020) literaturgeleitet ausgeführten *seven essential features* kurz anhand von Kernaussagen aus Theorie- oder Forschungsbeiträgen illustriert:

1. *Sich der eigenen Vorstellungen bewusst werden:* Nach Van Boxtel et al. (2000) ist ein Individueller Reflexionsprozess des eigenen Verständnisses eine Grundvoraussetzung für einen gemeinsamen Austausch. Gerade weil Konzepte sich individuell entwickeln ist es wichtig für den Lernprozess, dass diese aktiviert werden. Nur so haben die Lernenden die Möglichkeit, sie in der Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand und auch in Gruppenarbeits-Diskussionen für die Tauglichkeit zu prüfen.

2. *Externalisieren individueller Ideen:* Der Prozess des Austausches des individuellen Konzeptverständnisses aber auch der individuellen Reflexion nach Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand wird unterstützt, wenn den Lernenden Gelegenheiten gegeben werden diese darzulegen und einer Überprüfung auszusetzen (Donovan et al., 1999; Linn, 2000). Hierfür sind verschiedene Kodierungsformen (Text, Bild, Cocept-Map etc.) hilfreich; oft genügen Texte nicht für eine adäquate Darstellung oder decken unterschiedliche Externalisierungen gar Widersprüche auf.

3. *Initiierung vergleichbarer Situationsmodelle:* Das Konzeptverständnis ist abhängig vom Kontext der Auseinandersetzung (Boujaoude, 1991 oder Taber, 2000). Aufgrund unterschiedlicher Vorerfahrungen ist es daher denkbar, dass Lernende Konzepte vermeintlich unterschiedlich oder nicht vergleichbar repräsentiert haben. Für eine Reduktion der Missverständnisse in der Kommunikation ist es hilfreich einen gemeinsamen Gesprächsgegenstand zu wählen, der bei den Lernenden ein vergleichbares Situationsmodell schafft. Im Unterricht kann das ein Experiment oder ein lebensweltlicher Kontext sein.

4. *Sicherstellen einer aktiven Beteiligung aller Gruppenteilnehmer*innen:* Nach Webb (1989) oder Lehtinen et al. (1999) beeinflusst allein schon die Wahrnehmung der Bedeutung des eigenen Beitrags zum Gruppenziel die Zusammenarbeit. Unabhängig von der individuellen Leistungsfähigkeit der Teilnehmer*innen ist es erforderlich, dass allen Lernenden Raum dafür gelassen wird, sich vergleichbar einbringen zu können (Van Boxtel et al., 2000). Das Wahrnehmen der Verantwortung für einen gemeinsamen Wissensfortschritt ist eine der wesentlichen Grundcharakteristika erfolgreichen kollaborativen Lernens.

5. *Jedem Lernenden Gelegenheit bieten, über das konzeptionelle Verständnis der anderen nachzudenken:* Konvergenz spielt bei der Zusammenarbeit eine entscheidende Rolle (Roschelle, 1992, 1996; Roschelle & Teasley, 1995). Wie die eigene Beteiligung (s. 4) ist auch die Wahrnehmung der Beiträge der anderen von Bedeutung.

6. *Integration von Entscheidungsprozessen:* Die Verschiedenheit von Positionen stellt in der Gruppenarbeit eine Herausforderung dar. Hier ist es denkbar, dass sich plausible Erklärungen für eine Lösung schnell durchsetzen. Dennoch zeichnen sich erfolgreiche diskursive Prozesse insbesondere dadurch aus, dass alternative Lösungsansätze - und die bieten sich oft durch die individuellen Lernervorstellungen - diskutiert und begründet abgelehnt werden (Repice et al., 2016); nur so ist individuelle Konzeptentwicklung überhaupt möglich. Dieser Prozess verlangt den Lernenden zusätzliche kognitive Anstrengungen ab, wird aber selten in Gruppenarbeits-Phasen explizit gefördert.

7. *Möglichkeiten für die Lehrkraft zur Begleitung der Lernprozesse:* Die Vorstellungen der Lernenden sind Ausgangspunkt für die Planung und Begleitung von Unterricht und haben einen erheblichen Einfluss auf weitere Lernprozesse (Driver et al., 1994; Treagust, 2006). Für die Lehrkraft ist es erforderlich die Gruppenarbeitsprozesse zu erfassen, adäquat zu begleiten und gegebenenfalls ergänzende Angebote zu geben.

Peer Interaction als Methode für eine erfolgreiche kollaborative Konzeptentwicklung

Die Peer-Interaction-Methode basiert auf einem Set von Aufgaben die durch konkrete Instruktion durch zwei Phasen (individuell, kollaborativ) geleitet werden (Abb.1). Die Aufgaben adressieren Basiskonzepte der Chemie bzw. Teilkonzepte. Sie bestehen aus einem einleitenden Informations-Teil, der ein einheitliches Situationsmodell bei den Lernenden aktivieren soll. Hier wird in der Regel ein Phänomen beschrieben und zusätzlich per Bild oder im elektronischen Format auch durch ein Video illustriert (I). Es folgen dann Aufgaben zu diesem Phänomen (II), die Externalisierungen in unterschiedlichen Kodierungsformen (immer auch zeichnerische Darstellungen, III) ermöglichen und dem Phänomen unterliegende Konzepte der Lernenden aktivieren sollen. Geschlossene Aufgaben (z.B. Multiple Select) weisen geläufige Lernendenvorstellungen auf. Die Aufgabe wird durch konkrete Instruktionen zur Zusammenarbeit angeleitet (IV). Die in Abb. 1 eingefügten Zahlen von 1-6 zeigen auf, mit welchen Elementen die Peer-Interaction Methode die entsprechenden Merkmale zur kollaborativen Konzeptentwicklung umsetzen.

Auch für Merkmal 7 hält die PIM eine Unterstützung bereit: Eine Referenzlösung zeigt vielfältige Lösungsdarstellungen als Beispiele guter Praxis auf. Nach der GA-Phase können die Lernenden einen Vergleich mit den eigenen Lösungen vornehmen und in dieser Reflexionsphase konkrete Gesprächsanlässe identifizieren, auf die die Lehrkraft gezielt eingehen kann. Für die Phase der Zusammenarbeit gibt es ein explizites Skript, der eine Gleichwertigkeit der Zusammenarbeit ermöglichen soll.

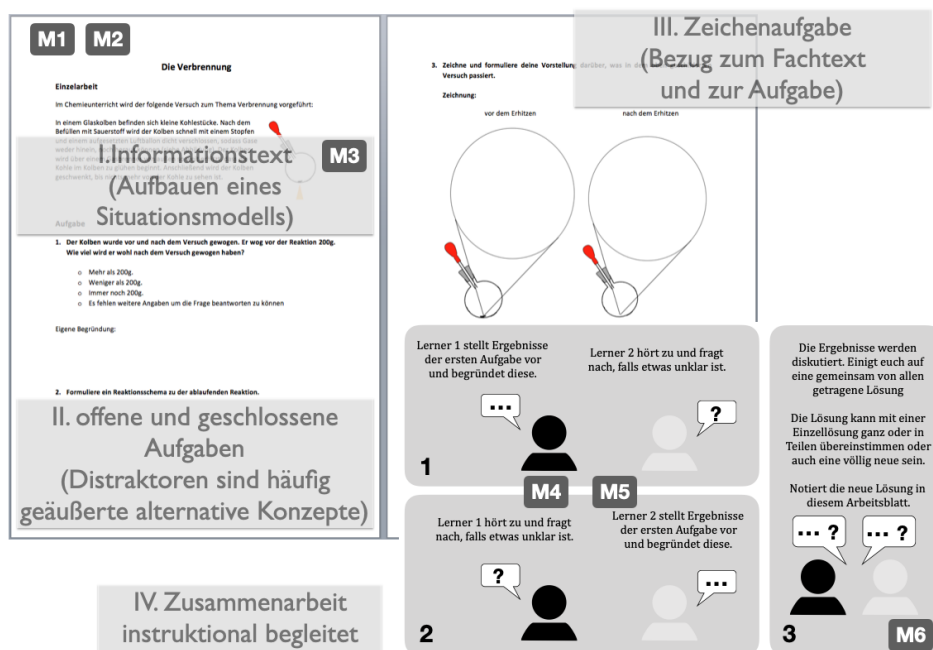


Abb. 1: Struktur und Instruktionen einer PIM-Aufgabe

Literatur

- Aronson, E. (1978). *The jigsaw classroom*, Sage.
- Boujaoude, S. B. (1991). A study of the nature of students' understandings about the concept of burning, *J. Res. Sci. Teach.*, 28, 689–704.
- Dannemann, S. (2015). *Schülervorstellungen zur visuellen Wahrnehmung - Entwicklung und Evaluation eines Diagnoseinstruments*. Didaktisches Zentrum der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.
- Dillenbourg P., (1999). What do you mean by collaborative learning? in Dillenbourg P. (ed.), *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches (Advances in learning and instruction series)*, Pergamon, 1–19.
- Donovan, M. S., Bransford, J., & Pellegrino, J. W. (1999). *How people learn: Bridging research and practice*, Washington, D.C.: National Academy Press.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Scott, P., & Mortimer, E. (1994). Constructing Scientific Knowledge in the Classroom, *Educ. Res.*, 23, 5–12.
- Hathorn L. G. and Ingram A. L., (2002). Cooperation and Collaboration Using Computer-Mediated Communication, *J. Educ. Comput. Res.*, 26, 325–347.
- Land, S. M., & Zembal-Saul, C. (2003). Scaffolding reflection and articulation of scientific explanations in a data-rich, project-based learning environment: An investigation of progress portfolio, *Educ. Tech. Res. Develop.*, 51, 65–84.
- Lehtinen, E., Hakkarainen, K., Lipponen, L., Rahikainen, M., & Muukkonen, H. (1999). Computer supported collaborative learning: A review, *The JHGI Giesbers reports on education*, 10.
- Linn, M. C. (2000). Designing the Knowledge Integration Environment, *Int. J. Sci. Educ.*, 22, 781–796.
- Lyman, F. (1981). The Responsive Classroom Discussion. In Anderson A. S. (ed.), *Mainstreaming Digest*, College Park, MD: University of Maryland College of Education, 109-113.
- Michaelsen, L. K., & Sweet, M. (2011). Team-Based Learning. *New Directions Teach. Learn.*, 128, 41–51.
- Repice, M. d., Keith Sawyer, R., Hoglebe, M. C., Brown, P. L., Luesse, S. B., Gealy, D. J., & Frey, R. F. (2016). Talking through the problems: a study of discourse in peer-led small groups, *Chem. Educ. Res. Pract.*, 17, 555–568.
- Roschelle, J. (1992). Learning by Collaborating: Convergent Conceptual Change, *J. Learn. Sci.*, 2, 235–276.
- Roschelle, J. (1996). Learning by collaborating: Convergent conceptual change, in Koschmann T. (ed.), *Computers, cognition, and work. CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*, Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 209–248.
- Roschelle, J., & Teasley, S. D. (1995). The Construction of Shared Knowledge in Collaborative Problem Solving, in O'Malley C. (ed.), *NATO ASI Series, Series F: Vol. 128. Computer Supported Collaborative Learning*, Berlin, Heidelberg: Springer, Vol. 13, 69–97.
- Schanze, S., & Busse, M. (2015) Peer-Interaction: Förderung des Konzeptverständnisses durch ein kollaboratives Aufgabenformat, *Unt. Chem.*, 149, 26–34.
- Taber, K. S. (2000). Multiple frameworks?: Evidence of manifold conceptions in individual cognitive structure. *Int. J. Sci. Educ.*, 22, 399–417.
- Taber, K. S. (2019). Alternative Conceptions and the Learning of Chemistry. *Israel J. Chem.*, 59, 450–469.
- Treagust, D. F. (2006). Diagnostic assessment in science as a means to improving teaching, learning and retention, in *Proceedings of The Australian Conference on Science and Mathematics Education (formerly UniServe Science Conference)*, 1-9.
- Van Boxtel, C., van der Linden, J., & Kanselaar, G. (2000). Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge, *Learn. Instr.*, 10, 311–330.
- Webb, N. M. (1989). Peer interaction and learning in small groups, *Int. J. Educ. Res.*, 13, 21–39.