

Experimentierrollen – Eine sinnvolle Aufgabenverteilung für alle?!

Einleitung

Die Schüler:innen treffen beim Experimentieren im (inkluisiven) Chemieunterricht gleichzeitig auf komplexe und unterschiedliche Anforderungen sowohl im organisatorischen als auch im fach-inhaltlichen Bereich (vgl. u. a. Adesokan, 2015; Menthe & Sanders, 2016; Menthe & Hoffmann, 2015; Unfallkasse NRW, 2018; Schmitt-Sody, Urbanger & Kometz, 2015; Filusch, 2017; Pawlak & Groß, 2021c; Reiners & Adesokan, 2017). Zunächst müssen sich die Schüler:innen die Materialien und Geräte beschaffen sowie auf einen korrekten Versuchsaufbau achten. In dem darauffolgenden Schritt ist das Experiment sicherheitsgerecht durchzuführen. Schließlich muss der Versuchsaufbau nach Beendigung des Experiments wieder abgebaut und die Chemikalien müssen angemessen entsorgt werden. Gleichzeitig ist der gesamte Experimentiervorgang zu protokollieren, um das Experiment am Ende fachlich angemessen auswerten zu können. Dabei werden die Schüler:innen nicht nur im psychomotorischen und im kognitiven Bereich gefordert, sondern sie müssen ebenso in Kleingruppen kooperativ zusammenarbeiten können (affektiver Bereich). Um die Schüler*innen bei diesen (nahezu) gleichzeitig stattfindenden, komplexen Anforderungen zu unterstützen und damit dem Schülerexperiment eine organisatorische Struktur für die Schülerzusammenarbeit zu geben, werden im Chemieunterricht von Lehrer:innen häufig Experimentierrollen für eine klare Aufgabenverteilung eingesetzt.

Experimentierrollen verteilen die Tätigkeiten der Schüler:innen innerhalb einer Experimentiergruppe in z. B. ein:e Protokollant:in, eine:n Regel- und Zeitwächter:in und in eine:n Sicherheitsbeauftragte:n und dienen der gegenseitigen Unterstützung sowohl beim Versuchsaufbau als auch bei der Durchführung und Auswertung der Experimente (Bader et al., 2018, S. 487–488; Wambach & Wambach-Laicher, 2018, S. 383). Auf diese Weise lernen die Schüler:innen auch, im Team zu arbeiten und in der Folge aufeinander Rücksicht zu nehmen (Klinger, 2000), das darüber hinaus dazu beiträgt, dass die Schüler:innen Verantwortung für das selbständige und sichere experimentelle Arbeiten übernehmen (Pawlak & Groß, 2019). In stark heterogenen und inkluisiven Lerngruppen können die Experimentierrollen genutzt werden, um besondere, individuelle Voraussetzungen der Schüler:innen angemessen zu berücksichtigen, z. B. wenn Schüler:innen auf Grund ihrer Einschränkungen Schwierigkeiten in der Durchführung des Experiments haben. Mit Blick auf den Einsatz der Experimentierrollen im (inkluisiven) Chemieunterricht stellt sich jedoch die Frage, inwiefern diese tatsächlich den vermeintlichen Potentialen gerecht werden können? Und damit geht die Frage einher: Wie werden die Experimentierrollen als chemiespezifische Classroom-Management-Maßnahme überhaupt im inkluisiven Chemieunterricht eingesetzt?

Methodik

Zur Untersuchung des effektiven und lernförderlichen Einsatzes des Classroom-Managements und spezifisch der Classroom-Management-Maßnahme „Experimentierrollen“ ist demnach eine tiefere Analyse notwendig. Diese Analyse zielt darauf ab, Aussagen über die

konkrete, d. h. unterrichtspraktische und lernförderliche Umsetzung im inklusiven Chemieunterricht zu treffen (Riegert & Musenberg, 2015) und damit Kriterien für deren effizienten und sinnvollen Einsatz abzuleiten. Hierfür werden Ergebnisse aus der Hauptuntersuchung (2021a; 2021b) mit Fokus auf den Einsatz der Experimentierrollen vorgestellt, die den folgenden zwei Untersuchungsfragen nachgeht:

- I. Inwiefern werden die Experimentierrollen im inklusiven Chemieunterricht für das Gemeinsame Experimentieren eingesetzt?
- II. Inwiefern tragen die Experimentierrollen zur lernförderlichen Gestaltung des Gemeinsamen Experimentierens bei?

In der Untersuchung wird zum einen der Einsatz und die Umsetzung des Classroom-Managements und der Experimentierrollen in der Praxis des inklusiven Chemieunterrichts teilnehmend beobachtet ($N_{\text{Unterrichtsstunden}} = 47$) untersucht (Pawlak & Groß, 2021b), um das komplexe Wirkungsgeflecht des Unterrichts und der jeweiligen Unterrichtssituation zu berücksichtigen. Zum anderen wird anhand einer Expert:innenbefragung mit Chemie-Fachseminarleiter:innen ($N = 10$) geklärt, wie der Einsatz des Classroom-Managements bzw. konkret der Experimentierrollen für das Gemeinsame Experimentieren angemessen erfolgen kann (Pawlak & Groß, 2021a).

Das so gewonnene Datenmaterial wird mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 2015) ausgewertet, in dem es im ersten Auswertungsschritt nach den übergeordneten Classroom-Management-Strategien inhaltlich strukturiert, d. h. deduktiv zugeordnet wird. Im zweiten Auswertungsschritt werden unter Berücksichtigung möglicher Herausforderungen die Kriterien zum lernförderlichen und sicheren Einsatz der Experimentierrollen herausgearbeitet. Zur Beantwortung der Untersuchungsfragen werden die Ergebnisse der beiden Teilstudien zusammenfassend dargestellt und diskutiert.

Ergebnisse und Diskussion

Im Zuge der Unterrichtsanalyse zeigen die Ergebnisse aus der teilnehmenden Beobachtung im Hinblick auf die erste Untersuchungsfrage, dass die Experimentierrollen als Classroom-Management-Maßnahme (M) grundsätzlich in der Praxis des inklusiven Chemieunterrichts eingesetzt werden (M: Aufgabenverteilung durch Experimentierrollen: Zeitwächter, Material, Experimentator, Sicherheitsbeauftragter). Jedoch zeigen sich beim Einsatz der Experimentierrollen durchaus Herausforderungen, da die Experimentierrollen teilweise nur kurz erwähnt werden und keine klare Einführung der jeweiligen Rollen durch die Lehrer:innen erfolgt, sodass den Schüler*innen ihre jeweilige Aufgabe im Experimentierprozess nicht präsent ist. Dabei wird deutlich, dass es einer konsequenten Umsetzungsphase bedarf, in der die Schüler*innen immer wieder an die Einhaltung erinnert werden, damit die Experimentierrollen zielführend und nachhaltig genutzt werden können.

Die Ergebnisse der Interviewstudie mit den Fachseminarleiter*innen zeigen weitere Herausforderungen aus der Unterrichtspraxis auf: „Und das ist oft, dann ist der Aufwand zu hoch und die Rollen sind leer.“ [E9]; „Nur es ist immer nach Gruppengröße und je nach Experiment häufig sehr schwierig das richtige Maß zu finden [...]. Und dann sitzen eben drei Schüler rum, während einer die Rolle des Experimentators hat und die anderen sitzen dann da und dürfen nicht. Das ist dann schade. [...] Ich will das nicht. Ich halte es trotzdem für sehr wichtig, dass es gemacht wird, weil es eben klare Strukturen gibt.“ [E3]. In diesem Sinne sollte der Einsatz der Experimentierrollen durch die Lehrer:innen gut abgewägt werden,

sodass diese zielführend, d. h. unter Berücksichtigung des Aufwandes und Nutzens erfolgt. Grundsätzlich heben die Fachseminarleiter*innen jedoch die Bedeutung und Sinnhaftigkeit der Experimentierrollen hervor: „Mit den Experimentierrollen habe ich gute Erfahrungen gemacht [...].“ [E5]; „[...] und wenn dann auch noch klare Rollenzuordnung da sind, dann erleichtert es das Experimentieren sehr.“ [E3]. Ein besonderes Augenmerk legen die Fachseminarleiter*innen auf den an die individuellen Schülervoraussetzungen angepassten Einsatz der Experimentierrollen: „Für stark heterogene Lerngruppen, wenn sie in Richtung Inklusion gehen, ist es natürlich ganz wichtig. [...] Da sind natürlich so Gruppenkarten ganz gut, um gegebenenfalls mit Kindern, die vielleicht noch nicht mit dem Bunsenbrenner umgehen sollen, dann sind sie der Protokollant, um das zu machen.“ [E5]; „Ist vielleicht dahingehend sinnvoll, alle einzubinden und dann entsprechend ihrer Fähigkeiten einzusetzen. [...] Nicht jeder ist in der Lage, immer alles von dem zu machen. [...] Wenn Sie jetzt von sehr stark heterogenen Lerngruppen ausgehen, dann ist es sicherlich so, dass einige Schwierigkeiten haben werden bei der Dokumentation von Experimenten. Und trotzdem müsste man sie auch dahinbringen, das sicherlich zu können. Ist sicherlich auch sinnvoll, weil man letztlich versteht, aus welchen Teilschritten das alles besteht.“ [E4].

Außerdem ist zu beachten, dass die jeweiligen Aufgaben bzw. Rollen unterschiedlich (un-) beliebt sind, sodass die Aufgaben aufgeteilt und die Experimentierrollen abgewechselt werden sollten: „Wichtig ist für mich bei diesem Ding [...], dass es wirklich rotiert, dass nicht es plötzlich zu einer heimlichen Routine wird, dass einige immer laufen müssen und sich die Dinge holen.“ [E10].

Mit Hilfe der inhaltsanalytischen Auswertung können die herausfordernden Aspekte der Classroom-Management-Maßnahme „Experimentierrollen“ (M) zu übergeordneten Kriterien für deren sinnvollen Einsatz abgeleitet und zusammengefasst werden (s. Tab. 1).

Tab. 1: Kriterien für die klare Aufgabenverteilung durch Experimentierrollen

Aufgaben durch Experimentierrollen klar verteilen	Alle aktiv in das Experimentieren einbinden
	Voraussetzungen der Schüler*innen einbeziehen
	Die (Un-)Beliebtheit der Aufgaben berücksichtigen, gerecht aufteilen und wechseln
	Verantwortung den Schüler*innen übertragen

Zusammenfassend kann herausgestellt werden, dass die Experimentierrollen einen wichtigen Beitrag zur lernförderlichen Gestaltung des Gemeinsamen Experimentierens leisten können, wobei deren Einsatz von den Lehrer:innen stets didaktisch reflektiert erfolgen sollte, sodass die Potentiale zur klaren Aufgabenverteilung für die Anleitung der Teamarbeit beim Experimentieren fruchtbar werden (vgl. Wambach & Wambach-Laicher, 2018, S. 383; Bader et al., 2018, S. 487–488; Klinger, 2000).

Literatur

- Adesokan, A. (2015). Zur Förderung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung bei Schülerinnen und Schülern mit Hörbeeinträchtigung? Eine qualitative Studie als Beitrag zur Entwicklung eines inklusiven Chemieunterrichts. PhD Thesis, Universität zu Köln.
- Bader, H. J., & Lühken, A. (2018). Experimente. In K. Sommer, J. Wambach-Laicher, & P. Pfeifer (Hrsg.), *Konkrete Fachdidaktik Chemie: Grundlagen für das Lernen und Lehren im Chemieunterricht*. Seelze: Friedrich, Aulis, 460–517.
- Filusch, M. (2017). Steinsalzreinigung. *Inklusion im Experimentalunterricht. Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 28(162), 12–15.
- Klinger, U. (2000). Teamfähigkeit ist Übungssache – Kooperatives Arbeiten im Fach Naturwissenschaft. *Friedrich Jahresheft: Üben & Wiederholen*, XVIII, 78-81.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim Basel: Beltz Verlag.
- Menthe, J., & Hoffmann, T. (2015). Inklusiver Chemieunterricht: Chance und Herausforderung. In O. Musenberg & J. Riegert (Hrsg.), *Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe*. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer, 131–141.
- Menthe, J., & Sanders, R. (2016). Mit Heterogenität umgehen. Sicheres Arbeiten im inklusiven und zieldifferenzierten Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 27(135), 45–46.
- Pawlak, F., & Groß, K. (2019). Classroom-Management im inklusiven Chemieunterricht. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, 125–128.
- Pawlak, F., & Groß, K. (2021a). Welche Classroom-Management-Strategien sind für das Gemeinsame Experimentieren bedeutsam? – Eine qualitative Interviewstudie mit Fachseminarleiter*innen. In S. Hundertmark, X. Sun, S. Abels, A. Nehring, R. Schildknecht, V. Seremet, & C. Lindmeier (Hrsg.), *Naturwissenschaftsdidaktik und Inklusion*. Weinheim Basel: Beltz Juventa, 249–265.
- Pawlak, F. & Groß, K. (2021b). Chemiespezifisches Classroom-Management – Einblick in den inklusiven Chemieunterricht. In S. Habig (Hrsg.), *Naturwissenschaftlicher Unterricht und Lehrerbildung im Umbruch?*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, 398–401.
- Pawlak, F., & Groß, K. (2021c). Einsatz von Schülerexperimenten im inklusiven Chemieunterricht – Chancen und Herausforderungen aus Sicht der Chemielehrenden. *CHEMKON*, 28(3), 96–102. <https://doi.org/10.1002/ckon.201900017>
- Reiners, Ch. S., & Adesokan, A. (2017). Inklusion im Chemieunterricht. In *Lehrbuch. Chemie vermitteln: Fachdidaktische Grundlagen und Implikationen*. Berlin Heidelberg: Springer Spektrum, 167–177.
- Riegert, J., & Musenberg, O. (Hrsg.). (2015). *Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe*. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Schmitt-Sody, B., Urbanger, M., & Kometz, A. (2015). Experimentieren mit Förderschülern—Eine besondere Herausforderung in einem Schülerlabor und ein kleiner Beitrag für die Inklusion. *Chemie & Schule*, (4), 5–10.
- Unfallkasse NRW (2018). *Gemeinsames Lernen im Chemieunterricht der Sekundarstufe I. Unterstützungsmaterialien für den Experimentalunterricht*. Düsseldorf: F & D, Lichtenfels.
- Wambach, H., & Wambach-Laicher, J. (2018). Unterrichtssteuerung und Verlaufsplan. In K. Sommer, J. Wambach-Laicher, & P. Pfeifer (Hrsg.), *Konkrete Fachdidaktik Chemie: Grundlagen für das Lernen und Lehren im Chemieunterricht*. Seelze: Friedrich Aulis, 372–397.