

Sarah Braun¹
Christian Georg Strippel¹
Katrin Sommer¹

¹Ruhr-Universität Bochum

Erkenntnisgewinnung in Schülervideos

Das Experimentieren im Chemie-Unterricht spielt eine wichtige Rolle bei der Vermittlung des Prozesses der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung (KMK, 2004; Wellnitz et al., 2012; Welzel et al., 1998). Jedoch ist das Gelingen dieser Vermittlung keineswegs selbstverständlich, da sich Experimentieren und gleichzeitiges komplexes Denken als schwierig gestalten (Abrahams & Millar, 2008). Neue Dokumentationsformen des Experimentierens können eine Chance sein, den Prozess der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung adäquat zu unterstützen. Dokumentationsformen wie beispielsweise Videos bieten sich als Alternative zum althergebrachten Versuchsprotokoll an, da Schüler aufgrund schwacher Schreibkompetenz und/oder fehlender Motivation oft Schwierigkeiten haben, Schriftliches zu produzieren (Groß, 2013; Leisen, 2003). Denn Videos gewährleisten durch ihr prozesshaftes Vorgehen eine protokollähnliche Struktur, was den inhaltlichen und formalen Kriterien genüge tut. Desweiteren können Videos die Prozesshaftigkeit von Experimenten wiedergeben, wohingegen Versuchsprotokolle ergebnisorientiert sind und dies nicht leisten können. Es können sowohl Tätigkeiten als auch Gedankengänge dargestellt werden. Auf diese Weise kann der Weg der Erkenntnisgewinnung vertieft und reflektiert werden (Groß, 2013). Außerdem können Videos den Schülern unterschiedliche Herangehensweisen bieten, um so einen individuellen Zugang zu fördern (Groß, 2013; Groß & Reiners, 2012; Stahl, 2010). In der vorliegenden Studie soll untersucht werden, auf welchen Niveaus Erkenntnisgewinnung in den Videos präsentiert wird.

Im Alfried Krupp-Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum sind zwei Projekte gestaltet worden, die den Weg der Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und einen Videodreh beinhalten. Grundsätzlich sind die beiden Projekte gleich aufgebaut: im Rahmen der Einführung wird der Forschungsprozess am Beispiel von Joseph Priestleys Versuchen zur Erneuerung des „Lebensstoffes in der Luft“ durch Pflanzen erläutert. Außerdem wird ein Beispiel-Video zu diesen Untersuchungen gezeigt und die Merkmale eines „guten Videos“ mit den Lernenden diskutiert. Im Anschluss daran folgt die Phase der Versuchsdurchführung im Labor sowie der Videodreh in Kleingruppen von zwei bis vier Schülern. Bei beiden Projekten erhalten die Lernenden als Unterstützung ein Skript. Das Projekt *Spinat* beinhaltet beispielsweise Untersuchungen zum Nitrit- und Eisengehalt im Spinat. Das Projekt *High Resolution* umfasst Untersuchungen an Gemüse, bei denen z.B. die im Rettich vorkommende Peroxidase durch Luminol nachgewiesen wird. Der Unterschied zwischen den beiden Projekten besteht darin, dass bei dem Projekt *Spinat* der Weg der Erkenntnisgewinnung inklusive Fragestellung und Untersuchungsdesign vorgegeben ist (s. Tab. 1). Bei der Auswertung werden die Lernenden durch Handlungsaufforderungen angeleitet. Bei dem Projekt *High Resolution* gibt das Skript den Schülern Handlungsaufforderungen vor, an denen sie Fragestellung, Untersuchungsdesign und Auswertung selbst entwickeln.

Forschungsprozess	Projekt <i>Spinat</i>	Projekt <i>High Resolution</i>
Fragestellung	Unter welchen Bedingungen ist aufgewärmter Spinat giftig?	Wähle eine Forschungsfrage aus, die du untersuchen möchtest
Untersuchungsdesign	Es sollen drei verschiedene Spinatproben auf ihren Nitritgehalt untersucht werden	Notiere Geräte und Chemikalien, die du benötigst. Führe dann die Untersuchung durch
Auswertung	Beantworte eure Forschungsfrage und nutzt dabei euer Ergebnis	Beantworte deine Forschungsfrage und nutze dabei dein Ergebnis

Tab. 1: Beispiele für konkrete Fragestellungen bzw. Handlungsaufforderungen.

Um den Einsatz von Videos zur Unterstützung der Auseinandersetzung mit Erkenntnisgewinnung zu evaluieren, wurden in dieser Studie folgende Fragestellungen untersucht:

- Auf welchen Niveaus werden die Schritte der Erkenntnisgewinnung von Schülerinnen und Schülern in Videos dargestellt?
- Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede lassen sich zwischen Videos aus Projekten mit unterschiedlichen Graden an angeleiteter Erkenntnisgewinnung erkennen?

Es wurden $N = 36$ Videos als Stichprobe benutzt. Daran waren $n = 102$ (50% männlich, 50% weiblich; Alter = 14-16 Jahren) Schülerinnen und Schüler beteiligt, die von sechs verschiedenen Schulen aus ganz Nordrhein-Westfalen kamen.

Die Videos wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse (Mayring, 2010) unter Nutzung vorhandener Kategoriensysteme zur Erkenntnisgewinnung analysiert. Dabei werden die Inhalte von Frage, Design und Interpretation je einem von vier Niveaus zugeordnet (s. Tab. 2). Die Analyse der Videos erfolgte mit Hilfe des Programms ELAN (Efing & Sommer, 2016).

Tab. 2: Kategoriensysteme zur Erkenntnisgewinnung (gekürzt nach Strippel, Tomala & Sommer, 2016)

	Fragestellung	Design	Analyse/ Interpretation
0	nicht vorhanden	n.v.	n.v.
1	unspezifisch	Fakten erhebend	Ergebnis formulieren
2	nach Fakten fragend	A: Fakten erhebend, Qualitätsmerkmale befolgend B: Zusammenhänge erhebend	Interpretation der Ergebnisse formulieren
3	nach Zusammenhängen fragend	Zusammenhänge erhebend, Qualitätsmerkmale befolgend	Interpretation der Ergebnisse formulieren, Interpretation evaluieren

Es konnte festgestellt werden, dass die Videos des Projektes *Spinat* meist genau das Niveau der Erkenntnisgewinnung wiedergeben, was vom Skript vorgegeben worden ist. Bei dem Projekt *High Resolution* hingegen differenzieren die Videos viel stärker in den Niveaus der Erkenntnisgewinnung, d.h. die Extreme treten hier viel deutlicher hervor: es gibt mehr Videos ohne eine Fragestellung, dafür aber auch mehr Videos mit einer hochwertigen Interpretation.

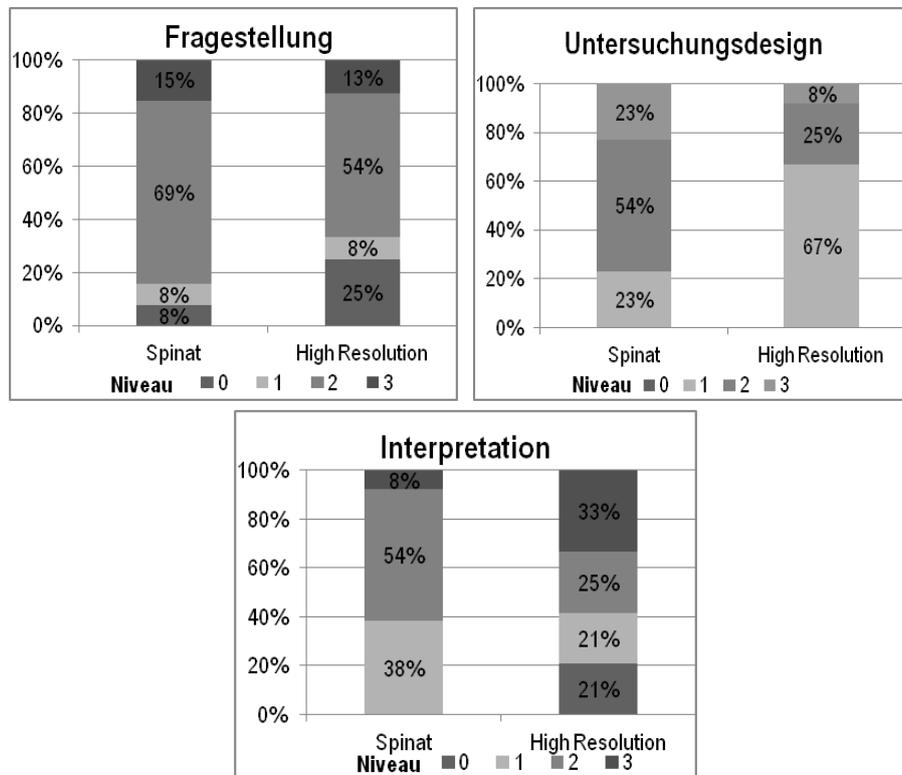


Abb. 1: Ergebnisse der Videoanalyse mittels qualitativer Inhaltsanalyse.

Die Ergebnisse geben Anlass zu der Annahme, dass selbstproduzierte Videos ein Instrument zur Diagnose von der Erkenntnisgewinnung-Kompetenz sein könnten. Hier wäre ein gezielter Vergleich des Video-Drehs mit schriftlichen Kompetenz-Tests wünschenswert. Außerdem deuten die Ergebnisse darauf hin, dass es sinnvoll ist, teiloffene Experimentieraufgaben als Mittel der Differenzierung für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung zu nutzen.

Dank

Die Autoren bedanken sich bei dem RESOLV Cluster of Excellence EXC 1069 (gefördert von der DFG) für die Unterstützung ihrer Forschung.

Literatur

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945–1969. <http://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Braun, S. (2016): Die naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung in Schüler-Videos - eine empirische inhaltsanalytische Studie. Masterarbeit. Ruhr-Universität Bochum.
- Efing, N. & Sommer, K. (2016). Qualitative Inhaltsanalyse von Gesprächen - ohne Transkription.
- Groß, K. & Reiners, C.S. (2012): Experimente alternativ dokumentieren. Ein Beitrag zur Möglichkeit der Differenzierung und Diagnose im Chemieunterricht. In: *Chemkon* 19, Nr. 1, 13-20.
- Groß, K. (2013): Experimente alternativ dokumentieren. Eine qualitative Studie zur Förderung der Diagnose- und Differenzierungskompetenz in der Chemielehrerbildung. Dissertation, Universität Köln, Berlin: Logos.
- Mayring, P. (2010): *Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Stahl, E. (2010): Die Rolle der motivierenden Medien im naturwissenschaftlichen Lernprozess am Beispiel der Medienproduktion. *PdN-ChiS*, 59(4), 19–23.
- Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK] (2005): *Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss*. München: Luchterhand.
- Strippel, C. G., Tomala, L., & Sommer, K. (2016). Are textbooks promoting scientific inquiry and nature of scientific inquiry? – The german situation. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching.
- Wellnitz, N. et al. (2012): Evaluation der Bildungsstandards – eine fächerübergreifende Testkonzeption für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Jg. 18, 261-291.
- Welzel, M. et al. (1998): Ziele, die Lehrende mit dem Experimentieren in der naturwissenschaftlichen Ausbildung verbinden. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Jg. 4 Heft 1, 29-44.