

### **Beating the Odds in Physics Competitions? Schülerinnen in der Physikolympiade**

Die Physikolympiade dient der Identifikation und Förderung von hochleistenden Schülerinnen und Schülern im Bereich Physik (Campbell, Wagner, & Walberg, 2000). Sie besteht in Deutschland aus vier Auswahlrunden. In den ersten beiden Runden lösen die Teilnehmenden theoretische (und vereinzelt experimentelle) Aufgaben in Hausarbeit. In den folgenden Runden kommen die Teilnehmenden an renommierten Forschungsstandorten in der Bundesrepublik zusammen. Dort besteht – neben den theoretischen und experimentellen Klausuren – jeweils die Möglichkeit, Einblick in das Berufsleben von Forschenden und somit Einblick in die Physik als Wissenschaft zu bekommen.

#### **Stand der Forschung**

Untersuchungen von Lind (2001) zeigen, dass Teilnehmende der Physikolympiade ein überdurchschnittliches fachbezogenes Interesse und Selbstkonzept haben. Der sozioökonomische Status der Eltern ist hoch, zudem unterstützen sie ihre Kinder stark (Lind & Friege, 2004). Auffällig ist weiterhin, dass Teilnehmende im Wesentlichen männlich sind (Lind & Friege, 2004). Die Teilnehmendenstatistik der Physikolympiade zeigt, dass von 2009 bis 2014 im Schnitt 14 Prozent der Teilnehmenden in der ersten Runde Schülerinnen waren. Der Anteil von Schülerinnen am Nationalteam betrug in diesem Zeitraum weniger als 4 Prozent. Auch über die Auswahlrunden hinweg verlassen also überproportional viele Schülerinnen die Physikolympiade.

Als Ursachen für die geringe Beteiligung von Schülerinnen an der Physikolympiade konnten in Befragungen die Erwartungshaltungen von Eltern und Peers, die ungleiche Auswahl potentieller Teilnehmender durch Physiklehrkräfte aber auch eine geringe Passung des Wettbewerbs zu den Erwartungen und Vorstellungen von Schülerinnen identifiziert werden (Feng, Campbell, & Verna, 2005; Lengfelder & Heller, 2002). Bisher ist dabei unklar, aus welchen Motiven Schülerinnen an der Physikolympiade teilnehmen und warum sie gegebenenfalls über mehrere Runden hinweg dabeibleiben. Im vorliegenden Projekt sollten daher zunächst die beiden folgenden Fragen bearbeitet werden: (1) Welche Motive geben Schülerinnen an in der Physikolympiade teilzunehmen? und (2) welche Erfahrungen bewegen Schülerinnen dazu weiter an der Physikolympiade teilzunehmen? Die Beantwortung dieser Forschungsfragen kann helfen, besser zu verstehen, welche Aspekte des Wettbewerbs gestärkt werden müssten, um die Attraktivität der Physikolympiade für Schülerinnen zu erhöhen.

#### **Forschungsparadigma und -design**

Die Physikolympiade als soziale Umgebung (vgl. Lamnek, 2010) bietet Schülerinnen und Schülern bestimmte Handlungsmöglichkeiten. Schülerinnen und Schüler nehmen diese Handlungsmöglichkeiten (bspw. Bearbeitung der ersten Aufgaben) wahlweise auf der Basis bestimmter – durch Interesse, Selbstkonzept, u.a. moderierter – Motive wahr. In der Auseinandersetzung mit der sozialen Umgebung entstehen dann Erfahrungen, die die originären Motive festigen – wenn erwartete und mögliche Handlungen zusammenpassen. Zur authentischen Erfassung solcher Motive, die zur fortgesetzten Teilnahme an der

Physikolympiade beitragen, wurden die Teilnehmerinnen der dritten Auswahlrunde 2015 befragt.

Die Befragung der Schülerinnen erfolgte mittels semi-strukturierter, fragengestützter Interviews. Gefragt wurde beispielsweise wie und warum die Teilnehmerinnen das erste Mal mit der Physikolympiade in Kontakt gekommen sind, welche positiven Erfahrungen sie in der dritten Runde gemacht haben und was man ihrer Meinung nach im Auswahlprozess verändern könnte. Zur Charakterisierung der Teilnehmenden wurden zudem soziökonomische Variablen in einem Fragebogen erfasst (nach Frey et al., 2009). Die vier Teilnehmerinnen der dritten Runde der Physikolympiade sind zwischen 17 und 18 Jahren alt. Alle besuchen Gymnasien und belegen einen Mathematik-Leistungskurs, zwei dazu einen Physik-Leistungskurs. Die Noten sind mit einem Mittelwert von 1,2 über alle Fächer und 1,1 für die MINT-Fächer überdurchschnittlich. Die Eltern arbeiten überwiegend im naturwissenschaftlichen Bereich (Medizin eingeschlossen). Zwei der Teilnehmerinnen geben Medizin als Berufswunsch an, die anderen beiden physikalische Berufe (zum Zeitpunkt der Abfassung studiert eine Teilnehmerin bereits Physik).

Die Transkripte wurden mittels *Constant Comparative Analysis* kodiert (Corbin & Strauss, 1990). Zunächst sind dazu zwei große Kategorien kreiert worden, die den Forschungsfragen entsprechen: (1) Motive teilzunehmen und dabeizubleiben und (2) Erfahrungen während der Physikolympiade. Anschließend wurden in diesen Kategorien übergreifende Pattern aller Transkripte identifiziert.

### Ergebnisse

Bezogen auf die erste Forschungsfrage ergaben sich drei Kategorien: Gefühl (oder nicht) kompetent genug zu sein, um bei der IPhO teilzunehmen; intensive Beschäftigung mit den Physikaufgaben der 1. Runde und Ermunterung durch Lehrer und Peers<sup>1</sup>. Im Folgenden wird auf die letzte Kategorie fokussiert, da diese den sozialen Charakter der Physikolympiade zum Gegenstand hat. In dieser Kategorie beschreiben die Teilnehmerinnen Interaktionen mit Lehrern, Mentoren, Peers oder Familienangehörigen, welche ihre Teilnahme mit angeregt oder verhindert haben. Neben obenstehendem Textauszug ist folgender Auszug exemplarisch für alle vier Teilnehmerinnen: *“und da hab ich halt auch schon son paar Leute kennengelernt [...] aber ich kannte halt auch noch Leute, also zum Beispiel kannte ich Teilnehmer, die schon bei der IPhO [Internationale Physikolympiade, Verf.] teilgenommen haben und jetzt auch noch teilnehmen und die haben halt auch, also die haben halt erzählt, dass es eigentlich auch ganz schön ist, und ich hab dann auch gedacht, dass es dieses Jahr eigentlich auch ganz schön ist und mein Lehrer hat mich auch gefragt, ob ich mitmachen möchte, und ähm dann hab ich das dieses Jahr mal noch versucht.“* (TN 1)

Für die zweite Forschungsfrage ergaben sich zwei Kategorien: Engagement mit Physikaufgaben und Soziale Umgebung IPhO. Auch hier wird aus den genannten Gründen zunächst auf letztere Kategorie fokussiert. In dieser beschreiben die Teilnehmerinnen Interaktionen, die sie mit anderen Teenagern haben, wenn sie in der Physikolympiade teilnehmen, oder mit Erwachsenen im Wettbewerb (Mentoren, Organisatoren etc.). Beispielhaft seien hier folgende zwei Auszüge angeführt: *“Also ich glaube das Beste ist eigentlich, dass man hier so viele andere Leute kennenlernt, die halt auch so gerne Mathe/Physik machen und wo man dann mal nicht so der absolute Außenseiter ist.“* (TN 4)

<sup>1</sup> In der Redaktion dieses Textes betonte eine Teilnehmerin nochmals, dass Peers bei ihr ausschließlich Teilnehmende anderer Olympiaden und Akademien waren. Bei der Anerkennung ihres Engagements in der Physikolympiade durch ihren Physiklehrer auf einer sozialen Plattform hat die Teilnehmerin gemerkt, dass gerade Mitschülerinnen und Mitschüler dieses Engagement kritisch kommentierten.

und “Also was ich ganz spannend finde ist sich mit Gleichgesinnten auszutauschen, welche Erfahrungen die so gemacht haben.“ (TN 2)

### Diskussion und Ausblick

Obwohl die Teilnehmerinnenzahl gering war (und die Ergebnisse nicht generalisierbar sind), deuten sich Befunde an, die konsistent mit anderen Forschungsergebnissen sind. Bezogen auf die Forschungsfragen erscheinen soziale Unterstützungsnetzwerke für die Teilnahme und Persistenz als bedeutsam. Bezüglich der ersten Forschungsfrage zeigt sich, dass für die vier Teilnehmerinnen eine initiale Motivation durch Lehrer oder Peers gegeben war, an der Physikolympiade teilzunehmen. Bezogen auf die zweite Forschungsfrage betonen die Teilnehmerinnen die persönliche Bedeutung sozialer Interaktion während der Physikolympiade. Die Unterstützungsnetzwerke in der Schule und im Wettbewerb ergänzen sich hierbei gegenseitig, da die Teilnehmerinnen in beiden sozialen Umgebungen agieren. Abbildung 1 verdeutlicht die gegenseitige Abhängigkeit von Unterstützungsnetzwerken vor und während der Physikolympiade, die die Teilnahme und Persistenz der befragten Teilnehmerinnen begünstigte.

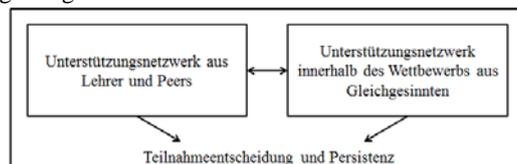


Abbildung 1: Rekonstruktion der Entscheidung zur Teilnahme und Persistenz junger Frauen in der Physikolympiade (Modell reflektiert nur Teilaspekte der Ergebnisse).

Unterstützungsmaßnahmen zur Erhöhung des Anteils von Schülerinnen in der Physikolympiade betreffen einerseits die Lehrkräfte an den Schulen. Diese müssen gezielt Schülerinnen dazu ermuntern an Physikkursen und der Physikolympiade teilzunehmen (Lengfelder & Heller, 2002). Von Seiten der Wettbewerbsorganisation können zusätzliche Anstrengungen, die den Teilnehmerinnen während der Physikolympiade ein Gefühl sozialer Unterstützung vermitteln, dazu beitragen, dass Teilnehmerinnen positive Erfahrungen mit Physik machen.

### Literatur

- Campbell, J. R., Wagner, H., & Walberg, H. J. (2000). Academic Competitions and Programs Designed to Challenge the Exceptionally Talented. In K. Heller, F. Monks, R. Sternberg, & R. Subotnik (Eds.), *International handbook of giftedness and talent* (2nd ed., pp. 523–535). Oxford, UK: Pergamon.
- Corbin, J., & Strauss, A. (1990). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*: SAGE Publications.
- Feng, A. X., Campbell, J. R., & Verna, M. A. (2005). *Understanding Gender Inequity in America: Interviews with Academic Olympians*. Retrieved from [http://www.olympiadprojects.com/v2/pubs\\_web%5Cch5\\_SS.pdf](http://www.olympiadprojects.com/v2/pubs_web%5Cch5_SS.pdf)
- Frey, A., Taskinen, P., Schütte, K., Prenzel, M., Artelt, C., Baumert, J., . . . Pekrun, R. (2009). *PISA 2006 Skalenhandbuch: Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Lamnek, S. (2010). *Qualitative Sozialforschung*: Beltz. [sub verbo: Interpretatives Paradigma]
- Lengfelder, A., & Heller, K. A. (2002). German Olympiad Studies: Findings from a Retrospective Evaluation and from In-Depth Interviews. Where Have all the Gifted Females Gone? *Journal of Research in Education*, 12(1), 86–92.
- Lind, G. (2001). *Herausforderung, Selbstbestätigung durch Erfolg, Erfahrung der eigenen Grenzen: Eine Befragung ehemaliger Teilnehmer der Physikolympiade*. Kiel.
- Lind, G., & Friege, G. (2004). The Personality of a Successful PhO-Participant: An Investigation. *Physics Competitions*, 6(1), 81–89.