

Nicola OSWALD, Wuppertal & Ralf BENÖLKEN, Wuppertal

## **LuPen - ein Projekt für Studierende im Master of Education**

Das Projekt LuPen („Lösungs- und Präsentationsformen im geschlechter-spezifischen Prisma“) wurde zum ersten Mal bei der Jahrestagung des Arbeitskreises Frauen und Mathematik im Oktober 2016 in Frankfurt a. M. vorgestellt. Seitdem sind zahlreiche Abschlussarbeiten von Studierenden im Master of Education im Projektrahmen entstanden. In diesem Beitrag möchten wir Forschungsfragen und Zielsetzungen, Herangehensweisen und Umsetzungen vorstellen und diskutieren.

### **Projektbeschreibung**

„LuPen“ ist ein im Komplex „Gender und Mathematik“ verortetes Forschungsprojekt: Vorhandene Befunde deuten beispielsweise darauf hin, dass Jungen eher zu formelleren, wort- und bildarmen, Mädchen eher zu elaborierteren und bildhafteren Lösungsdarstellungen neigen, wobei eine umfassende Untersuchung entsprechender Phänomene ein aktuelles Desiderat darstellt. Hier setzt der Fokus des Projekts an, das auf die Untersuchung etwaiger „geschlechtertypischer“ Präferenzen hinsichtlich sowohl Lösungsdarstellungen zu (Teilstudie „LuPe-L“) als auch Präsentationsformen (Teilstudie „LuPe-P“) von Mathematikaufgaben zielt, wobei die folgenden sich wechselseitig ergänzenden Leitfragen zugrunde liegen: Inwiefern lassen sich geschlechtertypische Präferenzen bei der Lösungsdarstellung kennzeichnen? (LuPe-L) Inwiefern gibt es geschlechtertypische Effekte der Präsentation von Aufgaben und bietet die präferierte Präsentationsart bei der Lösungserarbeitung auch Ausgangspunkte für die bevorzugte Darstellung der Aufgabe selbst? (LuPe-P)

### **Herangehensweisen und Umsetzungen**

Beide Teilstudien bieten spannende Möglichkeiten für individuelle Themensetzungen im Rahmen von studienabschlussrelevanten Arbeiten. So hat sich seit 2016 eine studentische Forschungsgruppe mit wechselnder personeller Besetzung etabliert, in der bereits mehr als zehn Abschlussarbeiten entstanden sind. Als Grundlage der Teilstudie LuPe-L wurde beispielsweise sowohl für die Primarstufe (Pottmeier, 2017) als auch für die Sekundarstufe I (Kaufmann, 2017) jeweils ein Aufgabenset entwickelt und erprobt, das anschließenden Arbeiten eine Grundlage bot. Die Kriterien zu Komposition der Aufgabensets orientierten sich v.a. an üblichen Postulaten der mathematikdidaktischen Literatur zur Konstruktion offener Aufgaben (etwa Ermöglichung unterschiedlicher Lösungswege, Nutzungspotenziale für

verschiedene Anschauungsmittel und insbesondere gemäß dem Studienfokus Möglichkeiten für unterschiedlichste Lösungsdarstellungen; siehe z.B.: Benölken, Berlinger & Käpnick, 2016), wobei alle inhaltsbezogenen Kompetenzen im Sinne der Bildungsstandards berücksichtigt wurden und in den meisten Fällen auf Aufgaben rekurriert wurde, die in der einschlägigen mathematikdidaktischen Literatur wohlbekannt sind. Ein Beispiel für den Bereich Zahlen und Operationen bietet die „Kirschenaufgabe“ des Primarstufensets: „In einem Garten steht ein alter Kirschbaum. Er hat 4 dicke Äste. Jeder der Äste hat 2 dicke Zweige. Jeder der 2 dicken Zweige hat 2 dünne Zweige. An jedem dünnen Zweig hängen 4 Kirschen. Wie viele Kirschen hängen am Baum?“ (Pottmeier, 2017, S. 59) In anschließenden Arbeiten (etwa Damm, 2017) wurden diese Aufgabensets in beiden Teilstudien zu weiterführenden Erkundungen wieder aufgegriffen. Als sehr konstruktiv hat sich der unmittelbare Austausch der Studierenden untereinander in regelmäßigen Treffen erwiesen, auch unter Nutzung einer digitalen Plattform. Jenseits der oben skizzierten Leitfragen entschieden sich zudem einige Studierende dafür, Forschungsfragen zu erkunden, die sie selbst aufgeworfen hatten und die somit durch den theoretischen Rahmen bzw. durch den inhaltlichen Gesamtkontext, nicht jedoch hinsichtlich der ursprünglich definierten „Architektur“ mit dem Projekt verbunden sind. So wurde in Riedel (2018) beispielsweise der Fokus der Teilstudie LuPe-P erweitert, indem ein Jahrzehnte umfassender Datensatz des Landeswettbewerbs Mathematik Bayern im Hinblick auf geschlechtstypische Präferenzen bei Präsentationsformen von Aufgaben analysiert wurde.

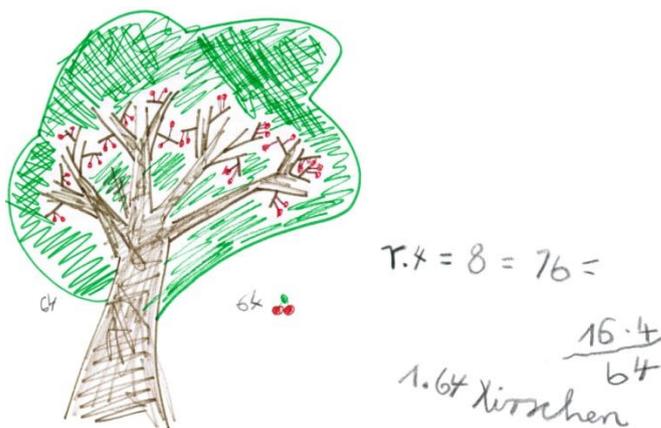


Abb.: Lösungen eines Mädchens (links) und Jungen (rechts) zur Kirschenaufgabe

### Exemplarische Ergebnisse

Exemplarisch seien erste Eindrücke der Teilstudien LuPe-L und LuPe-P aus dem Primarbereich vorgestellt. Pottmeier (2017) kommt auf Basis der Analysen von knapp 50 Eigenproduktionen wie den in der Abbildung dargestellten (zu der im obigen Abschnitt dargestellten Beispielaufgabe) im

Rahmen der Teilstudie LuPe-L zu folgenden Hauptthesen, die bisherige Eindrücke unterstützen, welche die Konzeption und Durchführung des Projekts LuPen motiviert haben: (1) Mädchen tendieren zu visuell-attraktiven, ikonischen (depiktionalen) Lösungsdarstellungen, sie stellen ihre Lösungen häufig in Form von Skizzen oder Zeichnungen und häufig mit Farben dar. (2) Jungen tendieren zu abstrakten, symbolischen (deskriptionalen) Lösungsdarstellungen, sie stellen ihre Lösungen häufig formell und technisch in Form von Symbolen und mathematischen Zeichen dar.

Heinrichs (2019) untersuchte über 200 Lösungen von Grundschulkindern. Dabei unterschied die Autorin insbesondere zwischen sprachlich-textlichen, graphischen (hier wurden zusätzlich beschreibende und logische Darstellungen getrennt betrachtet) und symbolischen Darstellungen bei der Aufgabenstellung. Hinsichtlich der gewählten Lösungen analysierte sie v.a. die Entscheidung für eine deskriptionale, depiktionale, interne oder multiple Lösungspräsentation. Die Tabelle liefert einen Überblick der Resultate.

Aufgabe	Jungen: Anzahl; Mädchen: Anzahl	Lösungsformen				
		extern (dep./ graph.)	extern (des./ symb.)	in- tern	multip- le RF	keine Lösung
sprachl.- textlich	J: 27	0,33	0,30	0,22	0,04	0,11
	M: 22	0,05	0,50	0,23	0,14	0,09
graphisch/ darstell. Bild	J: 33	0,27	0,58	0,03	0,06	0,06
	M: 25	0,36	0,24	0,16	0,20	0,04
graphisch/ logisches Bild	J: 30	0,43	0,27	0,20	0,07	0,03
	M: 22	0,27	0,32	0,27	0,05	0,09
symbo- lisch	J: 30	0,27	0,30	0,10	0,17	0,17
	M: 24	0,25	0,54	0,08	0,08	0,04

Tabelle: Eindrücke der Resultate von Heinrichs (2019) [J steht für Jungen, M für Mädchen, dep. für depiktional, des. für deskriptional]

Die Autorin folgert als Hauptthesen: (1) Bei sprachlich-textlichen und symbolischen Präsentationsformen tendieren Mädchen zu deskriptionalen Lösungsformen, während Jungen keine klare Präferenz zeigen. (2) Bei graphischen Aufgabenpräsentationen mit einem darstellenden Bild präferieren Jungen deskriptionale Lösungsformen, Mädchen hingegen zeigen keine eindeutige Tendenz zu einer Repräsentationsform.

## Resümee

Positiv ist insbesondere herauszustellen, dass die Arbeit mit und zwischen den Studierenden in der Projektgruppe erfreulich kooperativ und ertragreich verläuft. Unsere Beobachtungen zeigen zum einen, dass die Eingebundenheit in ein umfassendes Projekt und die gegenseitige Unterstützung als sehr motivierend wahrgenommen werden und zum anderen dass die „Bündelung“ von Abschlussarbeiten im Rahmen eines übergreifenden Projektes eine angenehme Ergänzung zur gewöhnlichen „Einzelbetreuung“ darstellt. Sowohl den kollegialen Austausch als auch die Verknüpfung von Sekundar- und Primarbereich empfinden alle Beteiligten als bereichernd. Die wissenschaftliche Qualität der Arbeiten profitiert u.E. enorm von den sich wechselseitig ergänzenden individuellen Perspektiven der Studierenden. Den aktuellen Hauptfokus bietet die weiterführende Erkundung der o.g. (für die bisherigen Eindrücke der entstandenen Abschlussarbeiten typischen) Thesen in diversen Abschlussarbeiten. Perspektivisch sollen die Ergebnisse der Teilstudien vergleichend interpretiert und verknüpft sowie Konsequenzen für die Unterrichtsgestaltung u.Ä. abgeleitet werden.

## Literatur

- Benölken, R., Berlinger, N. & Käpnick, F. (2016). Offene substanzielle Aufgaben und Aufgabenfelder. In F. Käpnick (Hrsg.), *Verschieden verschiedene Kinder – Inklusive Fördern im Mathematikunterricht* (S. 157–172). Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Damm, V. (2017). *Diskussion eines Aufgabensets im Rahmen des Projektes LuPen zur Untersuchung möglicher geschlechtsspezifischer Präferenzen ausgehend der Präsentationsform mathematischer Aufgaben in der Sekundarstufe I sowie möglicher Effekte der präferierten Präsentationsart auf die von Schülerinnen und Schülern bevorzugte Lösungserarbeitung und -darstellung*. Masterarbeit, Universität Wuppertal (unveröffentlicht).
- Heinrichs, P. (2019). *Diskussion eines Aufgabensets im Rahmen des Projektes LuPen zur Untersuchung möglicher geschlechtsspezifischer Präferenzen ausgehend der Präsentationsform mathematischer Aufgaben in der Primarstufe sowie möglicher Effekte der präferierten Präsentationsart auf die von Schülerinnen und Schülern bevorzugte Lösungserarbeitung und -darstellung*. Masterarbeit, Universität Wuppertal (unveröffentlicht).
- Kaufmann, S. (2017). *Diskussion eines Aufgabensets zur Untersuchung geschlechtstypischer Lösungsstrategien und -formen mathematischer Aufgaben in der Sekundarstufe I im Rahmen des Projektes LuPen*. Masterarbeit, Universität Wuppertal (unveröffentlicht).
- Pottmeier, J. (2017). *Gibt es geschlechtsspezifische Präferenzen in der Lösungsdarstellung? Eine explorative Studie im Rahmen des Projekts LuPen*. Masterarbeit, Universität Münster (unveröffentlicht).
- Riedel, N. (2018). *Geschlechtsspezifische Analyse hinsichtlich der Bearbeitung von Mathematikaufgaben auf der Grundlage von Ergebnissen des Landeswettbewerbs Mathematik Bayern*. Masterarbeit, Universität Wuppertal (unveröffentlicht).