

Daniela AßMUS, Torsten FRITZLAR, Halle an der Saale

## **Mathematische Begabung und Kreativität im Grundschulalter**

Für die Definition und Charakterisierung mathematischer Kreativität greift man häufig auf Ausführungen zur Kreativität allgemein zurück und bezieht diese auf die Domäne Mathematik. Dabei wird beispielsweise nach Rhodes (1961) zwischen Kreativität als Eigenschaft eines Produkts (z. B. Neuheit, Nützlichkeit), einer Person bzw. als deren Fähigkeit zu kreativem Denken (z. B. Fluency, Flexibility, Originality, Elaboration), eines Prozesses und kreativitätsbeeinflussenden Umweltfaktoren unterschieden. Das Kriterium der Nützlichkeit wird allerdings auch für die Mathematik teilweise kritisch gesehen (Sriraman, 2009).

(Mathematische) Kreativität wird häufig in engem thematischem Zusammenhang zu mathematischer Begabung genannt. Dabei werden beide Konstrukte im wissenschaftlichen Kontext in unterschiedlicher Weise zueinander in Beziehung gesetzt. Unterscheiden lassen sich u. E. die folgenden Sichtweisen (s. auch Aßmus, i.Vorb.):

1. (mathematische) Kreativität als Voraussetzung für (mathematische) Begabung
2. (mathematische) Kreativität als mögliche Komponente von mathematischer Begabung
3. Kreativität als eigenständiger Begabungsbereich
4. mathematische Kreativität und mathematische Begabung als Konstrukte mit gemeinsamen Elementen
5. (mathematische) Kreativität als mögliche Folge von (mathematischer) Begabung

Zu 1.: Hier wird neben weiteren Komponenten (mathematische) Kreativität als notwendige Voraussetzung für die Entwicklung einer (mathematischen) Begabung angesehen. Eine solche Sichtweise findet sich zum Beispiel (nicht spezifisch auf Mathematik bezogen) im Drei-Ringe-Modell nach Renzulli (1978). Für die Entwicklung von begabtem Verhalten hält er eine hohe Kreativität für wesentlich. Eine ähnliche Modellierung hat Leikin (2009) für mathematische Begabung vorgenommen, wobei sie diese als besondere Problemlösefähigkeit versteht.

Zu 2.: In einigen Begabungsmodellierungen wird Kreativität nicht als Voraussetzung für mathematische Begabung verstanden, sondern eher als Teil der Begabung selbst. Kreativität nimmt dabei neben weiteren mathematik-

In Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. x–y). Münster: WTM-Verlag

spezifischen Fähigkeiten die Rolle einer nicht notwendigen Begabungskomponente ein, die somit eher begabungstypprägend wirkt. Diese Sichtweise vertritt z. B. Käpnick (1998), der mathematische Phantasie (den seiner Meinung nach wichtigsten Aspekt kindlicher Kreativität) als ein mögliches Begabungsmerkmal nennt.

Zu 3.: In einigen Modellierungen wird Kreativität als weitgehend eigenständiger Begabungsbereich aufgefasst. Ein bekanntes Beispiel dafür stellt das „Differentiated Model of Giftedness and Talent“ von Gagné (1985) dar, in dem Kreativität als einer von vier Begabungsbereichen angeführt wird. Andere unterscheiden zwei verschiedene Begabungsbereiche, von denen einer einen Kreativitätsschwerpunkt hat (z. B. „schoolhouse giftedness“ vs. „creative giftedness“, Renzulli & Reis, 2003). Von ebenfalls zwei Bereichen gehen Milgram und Hong (2009) in ihrem „Comprehensive Model of Giftedness and Talent“ aus, in dem sie zwischen „analytical-thinking ability“ und „creative-thinking ability“ differenzieren. Bei günstigem Zusammenwirken verschiedener Komponenten kann sich danach „expert talent“ oder „creative talent“ entwickeln. Dabei sind für beide Talentformen zwar beide genannten Fähigkeiten notwendig, für das „expert talent“ überwiegen jedoch die analytischen und entsprechend für das „creative talent“ die kreativen Fähigkeiten.

Zu 4.: Auch wenn die Beziehung zwischen mathematischer Begabung und mathematischer Kreativität häufig nicht explizit in den Blick genommen wird, lassen sich in Modellierungen der beiden Konstrukte neben Unterschieden auch gemeinsame Elemente identifizieren. Dies legt nahe, dass es sich zwar nicht um gleiche, aber zumindest um in Teilen sehr ähnliche Konstrukte handelt. Die Gemeinsamkeiten beziehen sich zum einen auf mathematikspezifische Komponenten, zum anderen auf intra- oder interpersonale Einflussfaktoren. Folgende mathematikspezifische Komponenten lassen sich sowohl in Begabungs- als auch in Kreativitätsmodellierungen finden: Wechseln der Repräsentationsebenen, Umkehren von Gedankengängen, Erkennen mathematischer Relationen und Strukturen (unter Nutzung komplexer und nicht-algorithmischer Denkvorgänge), Verallgemeinern von mathematischen Ideen.

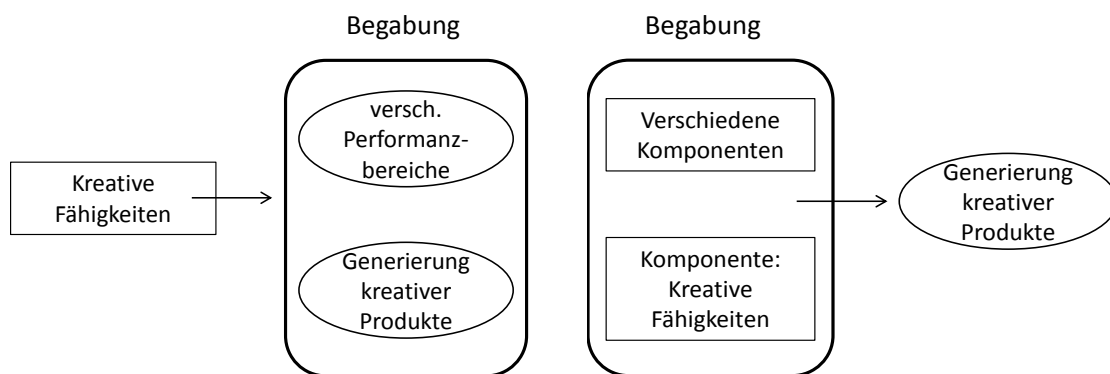
Zu 5.: Hier ist (mathematische) Begabung eine notwendige Voraussetzung für (mathematische) Kreativität. Mathematische Begabung kann zur Schaffung herausragender kreativer Produkte führen. Diese kreativen Produkte werden als Indikator für eine besonders hohe mathematische Begabung verstanden, stellen also ein Qualitätskriterium dar. Beispielhaft für ein solches Verständnis sei die Hierarchie mathematischen Talents nach Usiskin (2000) angegeben (s. Sriraman, 2005). Den beiden höchsten Stufen gehö-

ren Personen mit besonders kreativen Leistungen an. Die beiden darunter liegenden Stufen umfassen Personen, denen zwar auch mathematisches Talent zugeschrieben wird, die jedoch (noch) keine herausragenden kreativen Leistungen gezeigt haben.

Die betrachteten Sichtweisen 1 bis 5 beleuchten zwar unterschiedliche Zusammenhänge zwischen (mathematischer) Begabung und (mathematischer) Kreativität, im Widerspruch zueinander stehen sie jedoch nicht. Vielmehr resultieren die Unterschiede vor allem aus verschiedenen Begriffsverständnissen von Begabung (Begabung als Kompetenz vs. Begabung als Performanz) und Kreativität (Kreativität als Personen- vs. Kreativität als Produkteigenschaft).

Wird Begabung als Kompetenz, also als Potential für besondere Leistungen definiert und Kreativität eher als Personeneigenschaft gesehen, führt dies zur zweiten Sichtweise. Bei einem Verständnis von Begabung als Performanz ergibt sich im Zusammenhang mit Kreativität als Personeneigenschaft als Voraussetzung für besondere Leistungen die Sichtweise 1. Zeigt sich bei gleichem Begabungsverständnis Performanz unter anderem in der Erstellung kreativer Produkte, erhält man Sichtweise 5.

Die im vorigen Absatz genannten Sichtweisen lassen sich für Begabung als Kompetenz oder Performanz in folgender Weise zusammenführen und (auf Begabung allgemein oder auf mathematische Begabung bezogen) als Modell veranschaulichen. Zu beachten ist, dass die Modelle vorrangig die Zusammenhänge zwischen Begabung und Kreativität darstellen und weitere Einflussfaktoren nicht umfassen:



**Abb. 1:** Kreativität und Begabung als Performanz

**Abb. 2:** Kreativität und Begabung als Kompetenz

Weitgehende Einigkeit zumindest in der deutschsprachigen Mathematikdidaktik besteht darin, mathematische Begabung im Grundschulalter als Potential für (spätere) außergewöhnliche Leistungen in der Domäne Mathematik anzusehen. Dies würde dem Modell in Abb. 2 entsprechen.

Den beiden übrigen Sichtweisen kann man durchaus auch kritisch begegnen. In Bezug auf Sichtweise 3 lässt sich anmerken, dass der Nachweis eines eigenständigen kreativen Begabungsbereichs noch nicht zufriedenstellend gelungen ist. Möglicherweise handelt es sich hier eher um verschiedene Begabungsausprägungen wie in der zweiten Sichtweise.

Bei Sichtweise 4 ist zu hinterfragen, ob die genannten Komponenten wirklich immer beide Konstrukte treffend beschreiben. Möglicherweise passen Merkmale wie das Suchen nach Mustern und Strukturen und das Verallgemeinern eher zum mathematischen Denken allgemein und weniger zur mathematischen Kreativität. Das eigenständige Wechseln von Repräsentationen wiederum könnte als Indikator für flexible bzw. kreative Denkhandlungen angesehen werden.

Für weiterführende Überlegungen und Untersuchungen könnte es unseres Erachtens nützlich sein, zum einen zwischen flexiblem und kreativem Denken zu unterscheiden. Zum anderen scheint uns wesentlich, auf welche Vergleichsgruppe man sich bei der Identifikation kreativer Akte und Produkte bezieht.

## Literatur

- Aßmus, D. (i.Vorb.). *Mathematische Begabung im frühen Grundschulalter unter besonderer Berücksichtigung kognitiver Merkmale*. Münster: WTM.
- Gagné, F. (1985). Giftedness and talent: Reexamining a reexamination of the definitions. *Gifted Child Quarterly* 29(3), 103–112.
- Käpnick, F. (1998). *Mathematisch begabte Kinder. Modelle, empirische Studien und Förderungsprojekte für das Grundschulalter*. Frankfurt am Main: Lang.
- Leikin, R.; Koichu, B. & Berman, A. (2009). Mathematical giftedness as a quality of problem-solving acts. In R. Leikin et al. (Hrsg.): *Creativity in mathematics and the education of gifted students* (S. 115-227). Rotterdam, Boston, Taipei: Sense Publishers.
- Milgram, R. M., & Hong, E. (2009). Talent loss in mathematics: causes and solutions. In R. Leikin et al. (Hrsg.): *Creativity in mathematics and the education of gifted students* (S. 149–163). Rotterdam, Boston, Taipei: Sense Publishers.
- Renzulli, J. S. (1978). What Makes Giftedness? Reexamining a Definition. *Phi Delta Kappan*, 60(3), 180-184, 261.
- Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (2003). The schoolwide enrichment model: Developing creative and productive giftedness. In N. Colangelo & G. A. Davis (Hrsg.): *Handbook of gifted education* (3. Aufl., S. 184–203). Boston: Allyn and Bacon.
- Rhodes, M. (1961). An analysis of creativity. *The Phi Delta Kappan* 42(7), 305-310.
- Sriraman, B. (2005): Are giftedness and creativity synonyms in mathematics? *The Journal of Secondary Gifted Education* 17 (1), 20–36.
- Sriraman, B. (2009). The characteristics of mathematical creativity. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 41(1-2), 13–27.