



Haus 7: Gute Aufgaben

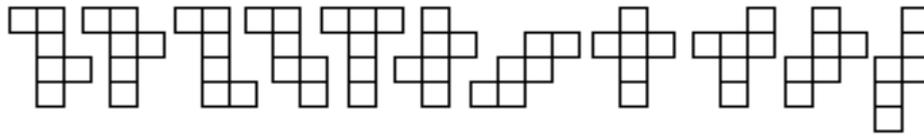
Würfelnetze als geeignetes Aufgabenformat zur Schulung des Raumvorstellungsvermögens

Das Leben in einer dreidimensionalen Welt verlangt, räumliche Gegebenheiten wahrzunehmen, diese in der Vorstellung zu „sehen“, sie mental zu bewegen und umzusortieren. Diese Fähigkeiten können allerdings nicht als selbstverständlich vorausgesetzt werden. Vielmehr durchlaufen sie insbesondere im Grundschulalter einen Entwicklungsprozess, der durch geeignete Lernanlässe angeregt und gefördert werden muss.

Menschen können die räumliche Umwelt wahrnehmen und sich in dieser orientieren. Sie sind befähigt, einen Ball zu fangen, Wege in der Vorstellung zu beschreiben sowie Gegenstände platzsparend in einen Schrank einzusortieren. Diese Fähigkeiten werden alle durch räumliche Fähigkeiten bedingt, die sich nach Franke (2006) aus den Bereichen visuelle Wahrnehmung, räumliches Vorstellungsvermögen und räumliches Denken zusammensetzen. Die visuelle Wahrnehmung wird als das *konkrete* Operieren mit vorhandenen Objekten im dreidimensionalen Raum definiert (vgl. Franke 2006, S.52). Wesentlich für die Entwicklung visueller Fähigkeiten sind demnach Handlungserfahrungen am Material. So können an Arbeitsmitteln Vorstellungen konkret entwickelt werden, indem Lernende die geometrischen Objekte im wahrsten Sinne „begreifen“. Dabei entstehen aus den sinnlich registrierten Reizen Vorstellungsbilder, die mental abgespeichert, verändert und zueinander in Beziehung gesetzt werden können. Die visuelle Wahrnehmung stellt die notwendige Voraussetzung für die Raumvorstellung dar, da Raumvorstellungsvermögen als die Fähigkeit, *mental* mit geometrischen Objekten zu operieren, definiert wird. Operationen wie Transformationen von Objekten oder Objektteilen oder räumliche Bewegungen wie Drehungen, Verschiebungen und Faltungen erfolgen rein in der Vorstellung. Empirisch belegt ist, dass sich das Raumvorstellungsvermögen im Alter von sieben bis dreizehn Jahren besonders stark entwickelt (vgl. Radatz & Rickmeyer 1991, S.145). Folglich kommt der Behandlung geometrischer Inhalte zur Förderung der räumlichen Fähigkeiten insbesondere in der Grundschule eine wesentliche Bedeutung zu (vgl. MSW 2008, S.58). So kann das Raumvorstellungsvermögen der Kinder durch geeignete geometrische Inhalte im Mathematikunterricht gefördert werden. Ausgehend von konkreten Operationen am Material können so mit der Zeit in einem kontinuierlichen Verinnerlichungsprozess mentale Vorstellungsbilder entstehen, mit denen die Kinder mental flexibel operieren können. Eine Möglichkeit, das Raumvorstellungsvermögen der Schüler zu fördern, stellt die unterrichtliche Behandlung von Würfelnetzen dar anhand derer die Schüler charakteristische Eigenschaften von Würfelnetzen entdecken, die Beziehungen von Ebene und Raum verdeutlichen und ihr Raumvorstellungsvermögen schulen können.

Mathematisch gehören Würfelnetze zu den Hexominos, da sie aus sechs zusammenhängenden Quadrattflächen bestehen. Sind diese Flächen so angeordnet, dass sie sich zu einem Würfel zusammenfalten lassen, werden sie als *Würfelnetze* bezeichnet. Würfelnetze können hergestellt werden, indem die sechs Flächen zu einem Netz zusammengesetzt, der Körper abgewickelt oder an den Kanten aufgeschnitten wird (vgl.

Radatz & Schipper 1991, S.162). Es gibt zwanzig Netzformen, die sich zu einem Würfel falten lassen. Einige lassen sich durch Drehung oder Spiegelung aufeinander abbilden, so dass insgesamt folgende **elf** Würfelnetze unterschieden werden:



Die Aufgaben sind größtenteils so konzipiert, dass im Sinne der natürlichen Differenzierung eine Bearbeitung auf eigenem Niveau möglich ist. Der Heterogenität der Lerngruppe wird somit Beachtung geschenkt. Zudem wird die Vielfalt der Lerngruppe konstruktiv genutzt. Im Rahmen von Mathe-Konferenzen tauschen sich die Schüler aus, bearbeiten gemeinsam weiterführende Aufgaben und lernen somit von- und miteinander. Folglich werden neben den inhaltsbezogenen Kompetenzen auch die prozessbezogenen Kompetenzen gefördert, da die Schülerinnen und Schüler zum Problemlösen, Darstellen, Kommunizieren und Argumentieren angeregt werden.



Literatur

Franke, M. (2006): *Didaktik der Geometrie in der Grundschule* (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Ministerium für Schule und Weiterbildung Nordrhein-Westfalens (2008): *Lehrplan für die Grundschulen des Landes Nordrhein-Westfalen*.

Radatz, H. & Rickmeyer, K. (1991): *Handbuch für den Geometrieunterricht an Grundschulen*. Hannover: Spektrum.

Radatz, H. & Schipper, W. (1991): *Handbuch für den Mathematikunterricht. 3. Schuljahr*. Hannover: Schroedel.