

Von Hausmarken und römischer Mühle: Materialunterstützung im Kontext einer ethnomathematischen Problemlöseaufgabe.

Einleitung

In offenen mathematischen Lernangeboten der Schule oder eines außerschulischen Lernortes können Problemfindung und das sich anschließende Problemlösen im Kontext herausfordernder Aufgabenstellungen für Lernende eine Hürde darstellen: Die Problemfindung durch die Entwicklung einer eigenen Fragestellung und die erste Idee zur Herangehensweise sowie die sich dann anschließenden Modellierungs- und Problemlösungsphasen mit ihren ganz eigenen und vielgestaltigen Anforderungen sind hier zu nennen. Die Bearbeitung der eigenen Fragestellung gibt oftmals hinreichend Motivation und Frustrationstoleranz für einen gelingenden Arbeitsprozess. Es bedarf also reichhaltiger, anregender und angepasst herausfordernder Aufgaben und Lernumgebungen, damit Schülerinnen und Schüler mit ganz verschiedenen Lernvoraussetzungen einen Zugang zu problemhaltigen Aufgaben und der Beschäftigung mit tragfähigen Lösungsheuristiken finden.

Zwei solch reichhaltige Lernumgebungen sollen hier exemplarisch vorgestellt werden, um zu zeigen, dass in engerem, aber auch weiterem Sinne auf die Lebensumwelt der Schülerinnen und Schüler bezogene Fragestellungen zum Ausgangspunkt für alle Lernenden zu kreativer, individuell geprägter Auseinandersetzung mit Mathematik werden können. Beide beispielhaften Lernkontexte bauen dabei auf einem ethnomathematischen Hintergrund auf und ermöglichen durch die Materialstützung einen niederschweligen Einstieg in den Arbeitsprozess vieler, vielleicht sogar aller Lernenden.

Hausmarken

Die Lernumgebung greift auf eine jahrhundertalte Tradition zurück, Häuser nicht durch Hausnummer zu kennzeichnen, sondern aus Strichen zusammengesetzte Symbole als Haus-Markenzeichen (vgl. Homeyer) zu verwenden. Auf der Insel Hiddensee lässt sich diese Idee historisch-konkret nachvollziehen:



Abb.: Beispiele für historische Hausmarken.

Verwandtschaftsbeziehungen spiegeln sich hier durch Hausmarken mit gemeinsamen Teilstrukturen (=Teilmustern) wider.

Die mathematische Auseinandersetzung mit der Tradition der Hausmarken als Ordnungsstruktur, die auf einfachen Figuren und geometrischen Beziehungen aufbaut, kann als Ausgangspunkt gewählt werden, um in der Analyse geometrischer Gemeinsamkeiten an den historischen Hausmarken Familienzusammenhänge zu entdecken. Die eigenständige Beschäftigung lässt sich

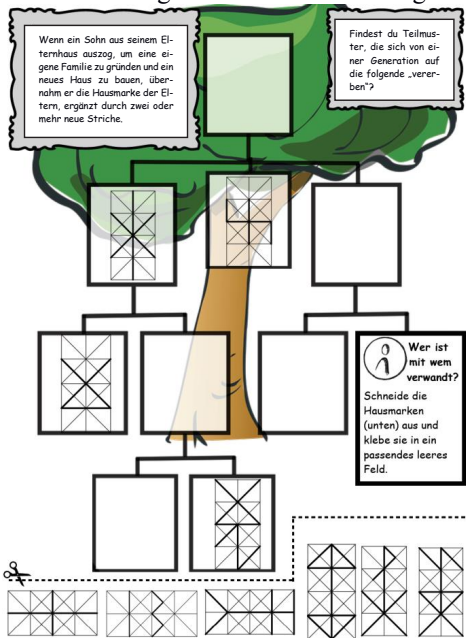


Abb.: Arbeitsblatt zu den Hausmarken.

lung der Muster.

Das zu Grunde gelegte ethnomathematische Material fordert zum erkunden Auseinandersetzen heraus, schafft Möglichkeiten des gegenseitigen Unterstützens und Ergänzens in der selbstgesteuerten Untersuchung.

Römische Mühle – Radmühle – Rota

Egal wie wir es nennen, es bleibt ein Strategie-Spiel für zwei Personen aus dem antiken Rom. Genaue Daten sind in der Literatur nicht zu finden, aber es ist eine einfache Variante des bekannten Mühle-Spiels: Jeder Spieler hat

durch ein einfaches „Rechteck-Modul“ als Ausgangspunkt, als Analysehilfe und als Stütze für die argumentative Beschreibung (vgl. Brunner) der versteckten Zusammenhänge nutzen.

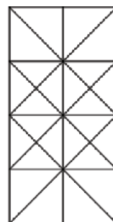


Abb.: Rechteck-Modul als Analysehilfe.

In einem zweiten Schritt bietet es sich an, ausgehend von einer gegebenen oder einer durch die Lernenden selbst erfindenen Hausmarke einen Familien-Hausmarken-Stammbaum zu entwickeln – mit eigenen Ideen für die Gestaltung und Weiterentwicklung

drei Steine, die abwechselnd auf (noch freie) Knoten des Spielfeldes eingesetzt werden. Es wird abwechselnd einer der eigenen Steine auf einen benachbarten freien Knoten gezogen. Das Ziel ist, die eigenen Steine in eine Gerade zu bringen, die durch das Zentrum des Spielfeldes geht (vgl. Schürmann/Nüscheler).

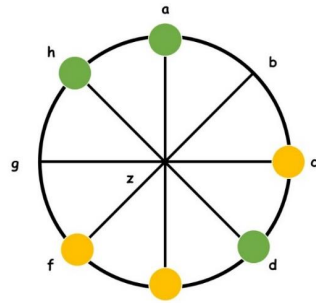


Abb.: Eine typische Spielsituation.

Die konzipierte Lernumgebung zum Rota-Spiel gliedert sich in zwei Module, die unabhängig voneinander und mit differenzierenden Zielsetzungen zur Anwendung kommen können:

a) Vom antiken Spiel zur eigenen Strategie

Hierbei wird in Partnerarbeit das Spiel gebastelt, nach den vorgegebenen Spielregeln mehrfach probiert und über einen einfachen Impuls „Was ist euch aufgefallen?“ ein kommunikativer Prozess angeregt, der konkrete Strategieüberlegungen impliziert. Ebenso gewollte Aushandlungsprozesse für die schriftliche Fixierung zu den gewählten Bezeichnungen der Spielsteine, der Knoten auf dem Spielfeld und einzelnen Spielzüge und den erschlossenen Strategien (vgl. Herold-Blasius/Rott) sind mitgedacht und höchst erwünscht. Das ethnomathematische Material ist Basis für die gemeinsame Arbeit. Die Problemlöseaufgabe stellt sich in der Aufforderung zur Strategiefindung.

b) Von einer Beschreibung zum eigenen Spiel

Dieser Teil nutzt eine konkrete, für die Auseinandersetzung vorgegebene Schülerbeschreibung von Rota, um kreatives Arbeiten anzuregen, indem die Lernenden aus der Beschreibung heraus ein eigenes Spiel entwickeln und gestalterisch umsetzen. Ein passendes Regelwerk zu formulieren und die Erprobung mit anderen Lernenden runden den kreativen Prozess ab. Die Materialnutzung (durch Bereitstellung eines Spielmaterialfundus, der ganz bewusst Spielraum für unterschiedliche Realisierungsideen lässt, zugleich aber auch unterstützend und Ideen anregend sein kann) erfolgt hier im Hauptteil der Schülerarbeit zur Umsetzung der eigenen Spielidee. Das Problemlösen ist dabei stark im Verständnis des beschreibenden Textes zu Beginn der Arbeit verhaftet.

Zusammenfassung

Piloterprobungen zu beiden Lernumgebungen (in 4., 5., bis 7. Klassen der Sekundarschule wie des Gymnasiums) haben bestätigt, dass gerade durch die zielgerichtete Materialstützung und den in sich motivierenden ethnomathematischen Kontext sich für Lernende mit ganz unterschiedlichen Lern- und Leistungsvoraussetzungen Lernzugänge eröffnen, die den individuellen Voraussetzungen entsprechend zu erfolgreicher Auseinandersetzung mit offenen mathematikhaltigen Sachsituationen führen: Der ungewohnte Umgang mit ethnomathematischem Material ist für die Schülerinnen und Schüler herausfordernd und motivierend zugleich. Hinzu kommt das händische Material mit geringer Zugangsbarriere zu Beginn der Arbeit beziehungsweise der kreativen Arbeit mit dem Material bei der Übertragung der kognitiven Auseinandersetzung auf die enaktive Repräsentationsebene.

Durch die beiden exemplarisch vorgestellten substanziellen Lernumgebungen können die Lernenden ganz individuelle Kompetenzen in die Arbeit einbringen, erfahren Freude und Befriedigung in der Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten. Dies gilt es nun in einem nächsten quantitativen Untersuchungsschritt des Forschungsprojektes „Materialgestütztes, inklusives Lernen am außerschulischen Lernort Mathematik“ eingehender zu untersuchen und Schlussfolgerungen zu ziehen.

Literatur

- Brunner, E. (2018). *Warum so und nicht anders? Vom Aufbau spezifischer Begründungskompetenzen*. In *mathematik lehren* 211 | 2018. S. 11-15. Seelze: Friedrich.
- Herold-Blasius, R., Rott, B. (2018). *Strategien im Mathematikunterricht. Strategien erkennen und fördern*. In *mathematik lehren* 211 | 2018. S. 2-6. Seelze: Friedrich.
- Homeyer, C.G. (1870). *Die Haus- und Hofmarken*. Berlin: Verlag der Königlichen Geheimen Ober-Hofbuchdruckerei (R. v. Decker).
- Höveler, K. (2016). *Mit substanziellen Lernumgebungen unterrichten. Der Heterogenität im Mathematikunterricht gerecht werden*. In *Grundschulunterricht Mathematik* 4 | 2016. S. 4-8. München: Oldenbourg.
- Schürmann, H., Nüscheler, M. (1980). *So gewinnt man Mühle. (S.82-84)*. Ravensburg: Otto Maier. http://muehlespieler.de/download/so_gewinnt_man_muehle.pdf (03.01.2019)