EXEMPLARISCHER VERLAUF Ausgangsmaterial: Seile

Beschreibung eines Unterrichtsverlaufs und dessen Einordnung... ... in die Phasen des Lernbealeitungsmodells

... & den fachlichen Gehalt:

Bildnerisches Gestalten

Mathematik

transversal

Eine grosse Anzahl Seile unterschiedlicher Länge und Farben steht den Kindern für freie Aktivitäten zur Verfügung. Nachdem einige Kinder mit den Seilen immer wieder bildhafte Anordnungen ausgelegt haben, intensiviert die Lehrperson diese Tätigkeit. Sie präsentiert eine grosse Anzahl farbiger Seile unterschiedlicher Länge. Im Sitzkreis wird kurz über das Material gesprochen: z.B. darüber, was man mit den Seilen alles machen kann und dass die Seile ganz unterschiedlich lang sind. Anschliessend bekommen immer vier Kinder einen grossen Haufen Seile, die sie gemeinsam oder allein auf dem Boden arrangieren sollen.

Während die Kinder mit dem Material tätig sind, beobachtet die Lehrperson ihre Aktivitäten und fotografiert die entstehenden Produkte. Diese sind vielfältig, mehrere Kinder ordnen die Seile nach Länge oder Farben, andere legen "Schneckenfamilien" (Abb. 1) oder knoten die Seile aneinander, um ein möglichst langes Seil zu erhalten.



Abb. 1 Schneckenfamilie

Anbieten



Beobachten und Stützen

In einer Gruppe können sich die Kinder nicht einigen, nach welchen Kriterien die Seile geordnet werden sollen. Die Lehrperson fragt die Kinder, ob es möglich ist, verschiedene Vorschläge auszuprobieren. Schliesslich einigen sie sich darauf, erst "Schnecken" zu legen und diese der Grösse nach zu ordnen und dann die Seile nach bestimmten Farbfolgen und Länge der Seile aneinanderzureihen.

In einer anderen Gruppe haben die Kinder die Seile nach Farben geordnet und diskutieren nun, ob es mehr blaue oder gelbe Seile gibt. Die Lehrperson fragt, wie man dies herausfinden könne. Johannes ruft: "Wir zählen, wie viele es sind." Florian schlägt vor, die blauen und die gelben Seile jeweils nebeneinander zu legen und Marie sagt: "Das sieht man doch, dass es mehr blaue Seile gibt, weil der Haufen grösser ist." Die Lehrperson fragt: "Wirklich?" Sie schiebt die blauen Seile zusammen. Nun sehen die beiden Haufen fast gleich aus. Florian beginnt, immer ein blaues und ein gelbes Seil zusammenzulegen, die anderen Kinder tun es ihm gleich. Es bleiben drei gelbe Seile übrig. "Es gibt mehr gelbe Seile", ruft Florian triumphierend. Marie schaut sich um und meint: "Da sind aber noch ganz viele blaue und gelbe Seile. Können wir die auch noch haben?" Florian: "Ja. Am besten alle Seile, dann können wir schauen, von welcher Farbe es am meisten Seile gibt." Die Lehrperson greift die Idee auf. Sie fotografiert die Produkte der anderen Kinder, damit diese nicht "verloren" gehen. Dann lässt sie Florian und Marie ihre Idee formulieren und bittet die Kinder, die Seile so zu verteilen, dass alle Seile einer Farbe zusammenliegen. "Nun legt mal die Seile so hin, dass wir sehen können, von welcher Farbe es am meisten Seile gibt."

Die Kinder diskutieren unterschiedliche Vorgehensweisen und einigen sich schliesslich darauf, alle Seile einer Farbe nebeneinander und die unterschiedlichen Farben untereinander zu legen. Einige Kinder beginnen zusätzlich, die Seile zu zählen und stellen fest, dass es von den roten Seilen am meisten und von den gelben am wenigsten gibt.

Nun bittet die Lehrperson die Kinder, alle Seile wieder auf einen Haufen zu legen. Dann teilt sie die Kinder in vier Gruppen ein und





Anknüpfen 1 Anbieten



fordert jede Gruppe auf, genau zehn Seile aus dem Haufen herauszunehmen. "Diese zehn Seile sollt ihr nun der Grösse nach ordnen. Beginnt mit dem kürzesten Seil."



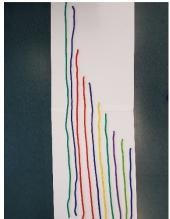


Abb. 2 Der Grösse nach geordnet

Nachdem alle Gruppen ihre Seile der Grösse nach geordnet haben (Abb. 2), bittet die Lehrperson die Kinder, die Augen zu schliessen. Immer ein Kind spielt den Fehlerteufel und baut an einem Arrangement einen "Fehler" ein. Nach dem Öffnen der Augen meldet sich diejenige Gruppe, deren Seilarrangement geändert wurde, so dass die Reihenfolge nun nicht mehr "korrekt" ist. Immer ein Kind der Gruppe stellt die Reihenfolge innerhalb des eigenen Arrangements wieder her.

Jetzt stellt die Lehrperson den Auftrag, dass jede Gruppe ihre Seile so hinlegt, dass die Reihenfolge nach der Länge nicht mehr so einfach zu sehen ist.

Die Kinder von Gruppe 2 zögern, sie wissen nicht genau, wie sie die Anordnungen verändern sollen. Die Lehrperson ermuntert die Kinder, die Seile "einfach anders hinzulegen". Marie beginnt nun, einzelne Seile schräg auszulegen, die anderen Kinder übernehmen das Vorgehen. Schliesslich bilden die Seile eine Art Gitter (Abb. 3).

In Gruppe 1 setzt die Lehrperson einen stillen Impuls, indem sie zunächst die Seile auseinanderschiebt, so dass Platz für Variatio-

Anknüpfen 2



Beobachten und Stützen

nen entsteht. Dann legt sie ein Seil als Schlangenlinie, anschliessend nickt sie den Kindern aufmunternd zu und geht zu einer anderen Gruppe. Valentin setzt die Variation der Lehrperson fort. Es entstehen Schlangen- und Zickzacklinien (Abb. 4).

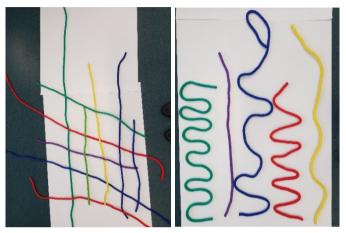


Abb. 3 Gitter

Abb. 4 Schlangen- und Zickzacklinien

In Gruppe 3 entwickelt sich die Idee, alle Seile so zu legen, dass sie "so lang sind wie das kürzeste Seil" und Gruppe 4 legt ausschliesslich kreisförmige Gebilde, die in etwa den gleichen Durchmesser besitzen (Abb. 5).

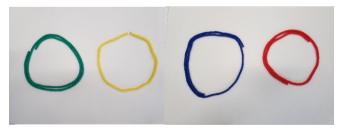


Abb. 5 Kreise mit gleichem Durchmesser

Im anschliessenden Gespräch werden die unterschiedlichen Ideen verglichen. Dabei wird schnell deutlich, dass es in den neu

Vorstellen und Reflektieren

Anknüpfen 3 Anbieten (Materialverengung)

entstandenen Darstellungen nicht mehr so einfach ist zu bestimmen, welches denn nun das kürzeste und welches das längste Seil



Die kreisförmigen Gebilde der Gruppe 3 werden von der Lehrperson am kommenden Tag wieder aufgegriffen. Diesmal stehen aber nur noch zwei Längen von Seilen zur Verfügung, lange und kurze. In der Gruppe werden mehrere Kreise gelegt und anschliessend betrachtet bzw. verglichen (Abb. 6).





Vorstellen und Reflektieren

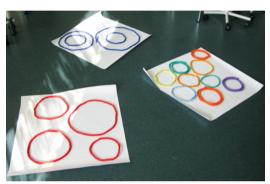
Abb. 6 Kreise mit unterschiedlichen Seillängen

Dabei wird deutlich, dass es nur zwei Gruppen gibt, eine mit kleinen und eine mit grossen Kreisen. Auf die Frage der Lehrperson, warum dies so sei, kommen unterschiedliche Antworten: "Weil wir sie so hingelegt haben", glaubt ein Kind. "Weil es Erwachsene und Kinder sind", ein anderes. "Weil die Seile nicht gleich lang sind." – "Stimmt das?", will die Lehrperson wissen, "Ja, aus den langen Seilen sind die grossen Kreise geworden", meint eines der Kinder und löst einen kleinen, dann einen grossen Kreis auf.

Die Lehrperson legt am Boden grosse quadratische Papiere aus. "Diese Seile sind unser Zeichnungsmaterial. Wir machen damit Kreisbilder", erklärt sie. "Was denkt ihr, könnt ihr Bilder legen, auf denen es nur Kreise gibt?" Die Kinder setzen sich gruppenweise zu den Papieren. Einige beginnen mit ihrem Bild, andere besprechen sich noch. In einem Rundgang werden anschliessend die entstandenen Bilder betrachtet (Abb. 7). "Könnt ihr eurem Bild einen Titel geben?", fragt die Lehrperson. "Unseres heisst Kreise!", ruft eine Gruppe. "Unseres Blume!", eine andere. Weitere Titel werden genannt. Bei Anknüpfen 4 Anhieten



einigen Bildern lässt sich die Lehrperson den Zusammenhang zwischen Bild und Titel genauer erklären und lenkt die Aufmerksamkeit besonders auf formale Bildmerkmale. Sie greift Begriffe auf wie: klein, gross, nahe, weit, Mitte, innen, aussen, blau, rot, gelb usw. Sie lädt die Kinder zu einer weiteren Bildsequenz ein, bei der nun diese formalen Begriffe zum Titel werden sollen. Es sollen Kreisbilder zu Themen wie "nur rot" oder "ineinander" oder "sich berühren" oder "eine Mitte haben" oder "dick und dünn" entstehen.



Beobachten und Stützen

Abb. 7 "Kreishilder"

Einige Kinder holen Seile, ohne sich abzusprechen. Andere sind unschlüssig, ob sie nun lange oder kurze Seile brauchen. Die Lehrperson beobachtet das Vorgehen. In einer Gruppe herrscht Uneinigkeit über die Umsetzung des Themas. Die Lehrperson fordert die Kinder auf, ihre Ideen zuerst auszutauschen und sich auf eine zu einigen.

Die entstandenen Bilder werden gemeinsam besichtigt und es wird diskutiert, ob die Bilder zu den Titeln passen. Die Lehrperson ermuntert die Kinder. Alternativen oder Änderungsvorschläge zu äussern. Im anschliessenden Freispiel haben die Kinder die Gelegenheit, ihre Alternativvorschläge zu realisieren.

Am kommenden Tag stehen guadratische Zeichnungspapiere von ca. 20x20cm zur Verfügung. Jedes Kind soll eines der noch immer am Boden ausgebreiteten Seilbilder so genau wie möglich abzeichnen.

Anknüpfen 5 Anbieten





Vorstellen

und Reflek-

tieren

Von den Zeichnungen (Abb. 8) stellt die Lehrperson Kopien her. Sie sind das Ausgangsmaterial für eine weitere bildnerische Sequenz. Mit zusätzlichen Zeichen- und Malmittel werden die Kreisbilder ergänzt und verdichtet bzw. verändert. Die Titel der Bilder bleiben aber verbindlich. Jedes Kind wählt, zu welchem Titel/Thema es ein Bild anfertigt.

An der Wand entstehen Ausstellungen zu jedem Bildthema (Abb. 9/10). Die Kinder beschreiben ihre Bilder mithilfe der zuvor erarbeiteten formalen Bildmerkmale.





Abb. 9 Serie "nur rot" Abb. 10 Serie "eine Mitte haben"

Didaktische Anmerkungen

Aus dem vorerst vielfältigen Spiel mit den Seilen werden durch das Beobachten und Unterstützen der Lehrperson Tätigkeiten verstärkt, die das Handeln der Kinder auf das Wahrnehmen und Erkennen formaler Eigenschaften (Farbe, Länge, Anzahl) richtet. Durch das Ordnen der Seile in Gruppen (Klassifikation), das Erzeugen von Reihenfolgen (Seriation), das Bilden und Vergleichen von Mengen sowie das Spiel mit den Längen werden Zusammenhänge thematisiert, die für das mathematische Denken wesentlich sind. Beim Vergleichen von Mengen ("von welcher Farbe gibt es am meisten Seile? ") zielt die Lehrperson nicht auf die (zählende) Anzahlbestimmung ab, sondern auf die Einszu-Eins-Zuordnung, welche als wichtige Vorläuferfertigkeit für das Zählen gilt. Dies ermöglicht den Kindern, ihre Frage zu beantworten, auch wenn sie noch keine Kardinalzahlvorstellung in grösseren Zahlenräumen aufgebaut haben. Die Eins-zu Eins-Zuordnung ist zudem eine wesentliche Voraussetzung für ästhetische Prozesse, da das Zuordnen zusammengehörender Bildelemente bedeutend ist für bildnerische Kompositionen.

Beim Spiel mit dem "Fehlerteufel" wird das Prinzip der Ordnung und die Bedeutung der Einhaltung der dahinterstehenden "Regel" (z.B. von klein nach gross) aus mathematischer Sicht betont. Aus gestalterischer Perspektive kann das Abweichen von einer Regel die optische Wirkung eines Ordnungs- bzw. Gestaltungsprinzips oft erst bewusst machen. Beispielsweise werden Elemente, die gemeinsame Merkmale aufweisen, also ähnlich sind, als zusammengehörend aufgefasst.

Der transversale Gehalt der Seguenz wird deutlich, als die Lehrperson nach dem Ordnen von zehn Seilen gleicher Farbe, aber unterschiedlicher Länge den Auftrag erteilt, die Anordnung der Seile zu variieren: Durch die veränderte Anordnung ist die Länge der Seile nicht mehr (auf den ersten Blick) ersichtlich. Die Kinder aus Gruppe 3 haben die Idee, dass die Anordnung der Seile alle die gleiche "Ausdehnung" haben sollen. Hier wird besonders deutlich, wie sich mathematikdidaktische und ästhetisch-bildnerische Betrachtungen unterscheiden können. In Bezug auf die sogenannte Invarianz der Länge ist die Erkenntnis zentral, dass die Länge eines Seils unabhängig von seiner Anordnung ist. Bei den gestalterischen Tätigkeiten steht durch das Variieren der Anordnung und Formen die bildhafte Wirkung im Zentrum. Das analysierende Ordnen gerät in den Hintergrund und die Veränderbarkeit der Seile, ihre bildnerische Funktion wird wichtig. Das Seil wird nun als Linie und somit als Gestaltungsmittel aufgefasst. Die Beziehung von Seillänge und Formgrösse wird für ästhetisch-bildnerische Tätigkeiten genutzt, wenn die Kinder für grosse Formen oder Flächen die längeren Seile benutzen. Im weiteren Verlauf wird die aus dem mathematischen Tätigsein heraus entstandene Erkenntnis der Kinder, dass die kurzen Seile kleine und die langen Seile grosse Kreise ergeben, genutzt, um formale Themen bildnerisch umzusetzen. Die unterschiedlichen Grössen und Farben der Kreise werden zu einem Gestaltungselement beim Erfinden von Bildern. Anstelle des analytischen Vergleichens der Seile treten nun Tätigkeiten des Darstellens und Explorierens in den Vordergrund. Die analytische Auseinandersetzung hat den Fokus der Kinder auf gewisse Eigenschaften gelegt und Feststellungen ermöglicht, die mit gestalterischen Strategien nun erprobt werden. So z. B. die Feststellung, dass lang und kurz bzw. klein und gross bestimmende Faktoren für die Gestaltung eines Bildes sein können. Die vorgegebenen Kreise und Bildtitel ermöglichen den Kindern, die gestalterischen Tätigkeiten auf formal ästhetische Themen und nicht auf Gegenständlichkeit zu richten. Zugleich werden damit wiederum bestimmte mathematische Erkenntnisse, nämlich sogenannte "topologische" Merkmale wie innen, aussen, offen, geschlossen, begrenzt, benachbart usw. für das gestalterische Tätigsein genutzt. Das Einhalten vorgegebener Formen wird auch am Schluss beibehalten, als die bildnerischen Mittel gewechselt und erweitert werden.