

Gesprächsrunden ermöglichen den Kindern einen Austausch der gemachten Entdeckungen. Nebenbei wird ein ständiger Wechsel von Einzel- und Kleingruppenarbeit mit Arbeit in der gesamten Gruppe erreicht.

Mathematik wird in dieser Einheit als integraler Bestandteil zur Auseinandersetzung mit der Umwelt erfahren. Ein solches Umfeld ermöglicht eine Vielzahl impliziter Erfahrungen und Erkenntnisse, die im Unterricht aufgegriffen werden können.

Gegenstand der Lernumgebung

- Merkmale und Strukturen von Blättern
- Achsensymmetrie als Eigenschaft und als Relation
- Symmetrie und Asymmetrie

3.1 Aktivität „Blätter erkunden“

Den Kindern werden anhand von Karten mit Zeichnungen unterschiedliche Formen (Umrisse) von Blättern vorgestellt. Die Zeichnungen werden zum Schutz vor Schmutz und Regen in Folie eingeschweißt. Für die erste Klasse reichen als Einstieg drei Spreitenformen (siehe Abb. 1):

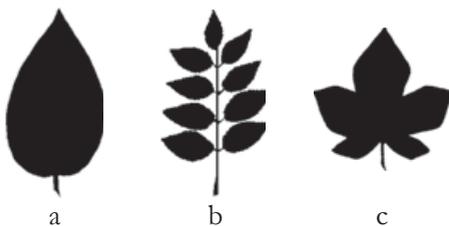


Abb. 1: Auswahl von Spreitenformen
(Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW 2002)

- a) einfach,
- b) zusammengesetzt,
- c) gelappt.

Die Kinder werden aufgefordert diese Formen im Wald zu finden und mitzubringen. Die Karten werden auf Tüchern ausgelegt und die Kinder gebeten, zu jeder Karte wenigstens ein Blatt zu sammeln und zuzuordnen.

In einem zweiten Schritt werden den Kindern Zeichnungen von Blatträndern vorgestellt (siehe Abb. 2):

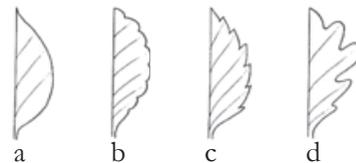


Abb. 2: Auswahl von Blatträndern
(Schmeil, Fitschen & Senghas 1993)

- a) ganzrandig,
- b) gekerbt,
- c) gesägt,
- d) gebuchtet.

Diese Karten werden ebenfalls auf einem Tuch ausgelegt und die Kinder beauftragt, zu jeder Zeichnung ein Blatt zu suchen.

Nach dem Sammeln werden die Blätter gemeinsam betrachtet und gegebenenfalls benannt. Im Kreis werden die Funde und Zuordnungen zu den verschiedenen Merkmalsklassen besprochen.

Im dritten Schritt wird den Schülern ein weiteres Merkmal, die Eigenschaft „Achsensymmetrie“, vorgestellt. Statt des Begriffs „Achsensymmetrie“ wird der Begriff „Zauberlinie“ eingeführt. Mithilfe des beschriebenen Klemmbretts kann die Symmetrie von den Kindern selbst überprüft werden (Abb. 3). Den Schülern wird erklärt, dass einige Blätter eine „Zauberlinie“ besitzen und andere Blätter keine „Zauberlinie“ besitzen.

4.3. Modellieren mit dem „Michel“

In der nächsten Stunde der Unterrichtseinheit wurde die „Michel-Aufgabe“ bearbeitet:

Die Michaelis-Kirche („Michel“)



Wie viele Kinder aus deiner Arbeitsgruppe müssen sich aufeinanderstellen, um ungefähr so groß zu sein wie der Kirchturm der St. Michaels Kirche?

Diese Aufgabe ist im Vergleich zum „Großen Fuß“ weniger komplex, erfordert dennoch vielfältige Überlegungen hinsichtlich eines adäquaten Modells unter Berücksichtigung der Körpergröße der einzelnen Kinder in der Gruppe. Eine Möglichkeit, das mathematische Modell aufzustellen, ist („vorwärts“) die einzelnen Körpergrößen hinreichend oft zu addieren oder eine „normale“ Körpergröße so zu multiplizieren, dass sich die Turmhöhe ergibt, bzw. („rückwärts“) die Turmhöhe durch die Körpergröße zu dividieren. Daher werden hier mehrere innermathematische Kompetenzen wie Addition, Vervielfachen oder Überschlagsrechnung benötigt. Mögliche mathematische Resultate könnten z. B. 25- oder 26-maliges Aufeinanderstellen sein.

Die Lernenden arbeiteten auch an dieser Aufgabe selbstständig und kamen schnell auf die Idee, sich gegenseitig zu messen bzw. nach der Körpergröße zu fragen. Da auf dem Arbeitsblatt die Höhe des Michel nicht gegeben war, mussten sich die Lernenden diese Information beschaffen (132

m). Das Problem war nicht das Messen, sondern vielmehr die Berechnungen bzw. Abschätzungen.

In Gruppe 4 haben sich die Kinder gegenseitig gemessen und die Größen addiert, was 5,88 m ergab. Dann wurde wiederholt addiert und auf 129 angenähert. Als Ergebnis erhielt diese Gruppe dann wegen falschen Abzählens „15-mal Aufeinanderstellen“ (siehe Abb. 3).

Gruppe 3 addierte ebenfalls die Körpergrößen, scheiterte dann aber bei der Division (132 : 5,78) und kam auf kein Ergebnis.

Gruppe 2 kam auf 7,43 m beim Addieren der Körpergrößen und schätzte dann, dass 13-mal Aufeinanderstellen nötig ist.

Gruppe 1 ermittelte ebenfalls die Gesamtgröße aller Gruppenmitglieder und addierte die 5,87 m insgesamt zehn Mal, sodass sie auf 58,70 m kamen. Dieses Zwischenergebnis wurde mit zwei multipliziert und sie erhielten 130 m. „Wir haben zwölf mal raus, ich glaub, das ist aber falsch, aber wenn die eine Gruppe 15 mal hat, dann müssen wir ja weniger und jede Lösung ist anders, weil es kommt ja auf die Größen an“ bemerkte Ibrahim bei seiner Lösungsvorstellung. Erika, ebenfalls aus Gruppe 1, meinte jedoch dann: „Also ich glaube es sind vierundzwanzig mal, weil der Michel doch hundertzweiunddreißig Meter hoch ist.“ Daraufhin kam es zu eigenständigen Diskussionen unter den Lernenden, die sich einigten, dass ganz verschiedene Lösungsansätze sinnvoll waren.

- Schreibe eine Frage oder eine Idee auf, die du zur heutigen Stunde (zu einem bestimmten Lerninhalt) hast.

Denkbar ist hier – mit Ausnahme des letztgenannten Auftrags – neben einer globalen Einschätzung (richtig bzw. nicht richtig) eine differenziertere Beurteilung, etwa auf einer

mehrstufigen Skala, die von +++ bis – reicht.

Dieses soll anhand von Schülerlösungen zur folgenden Aufgabenstellung exemplarisch verdeutlicht werden: *Zeichne zwei Kreise mit demselben Mittelpunkt, die einen Abstand von 2 cm zueinander haben. Erkläre, wie du vorgegangen bist.*

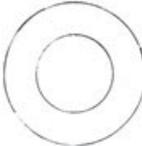
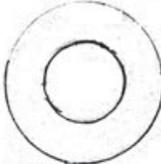
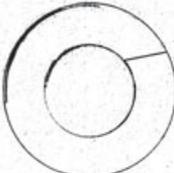
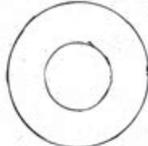
<p>genaue Zeichnung UND verständliche Erklärung einer korrekten Vorgehensweise (+++)</p>  <p>Ich habe einen Kreis mit dem Zirkel gemacht. Dann habe ich ein Lineal genommen und am Kreis angelegt. Danach habe ich einen Strich gezogen was 2 cm weit auf hören. Anschließend habe ich den Zirkel wieder in der Mitte eingeschrieben und so eingeschaltet das die Mitte auf dem kleineren sich endet. Zum Schluss habe ich dann den kleineren Kreis gezogen.</p>	<p>genaue Zeichnung ODER verständliche Erklärung einer korrekten Vorgehensweise (++)</p>  <p>Ich habe erst den kleineren Kreis gemacht dann habe ich mein Lineal genommen und hab 2 cm abgemessen und von der Mitte hab ich den ^{anderen} Kreis gezogen.</p>
<p>recht genaue Zeichnung, verständliche Erklärung einer nicht vollständig korrekten Vorgehensweise (+)</p>  <p>Ich habe einen großen Kreis gemacht und einen 2 cm Strich nach innen gemacht und dann den nächsten Kreis</p>	<p>ungenauere Zeichnung ODER keine bzw. unvollständige bzw. schwer nachvollziehbare Erklärung (0)</p>  <p>Ich habe als erstes ein Kreis gemacht und dann hab ich ein Kreis gemacht der zwei cm größer ist.</p>
<p>ungenauere Zeichnung UND keine, unvollständige bzw. schwer nachvollziehbare Erklärung (-)</p>  <p>Ich habe zuerst den kleineren Kreis gemacht</p>	

Abb. 1: Lösungen zur Zirkelaufgabe