

6.1.1.3 Analyse der Aktivitäten in der Unterrichtsstunde

Aktivität 1

Bei dieser Aktivität beschäftigte sich die Lehrerin hauptsächlich mit KM3: Wenn ein Lichtstrahl auf einen Ort trifft, hängt die Größe des beleuchteten Gebiets vom Winkel zwischen dem Lichtstrahl und der Erdoberfläche ab. Wenn ein Lichtstrahl ein größeres Gebiet beleuchtet (wenn die Projektion schräg erfolgt), ist die Temperatur niedriger (Winter). Wenn derselbe Lichtstrahl ein kleineres Gebiet beleuchtet (wenn die Projektion direkt erfolgt), ist die Temperatur höher (Sommer). Bei dieser Aktivität verwendete die Lehrerin das folgende Variationsmuster:

Tabelle 6.1 Variationsmuster für Aktivität 1

Unverändert	Variiert	Erkenntnis
Der Lichtstrahl;	Die Punkte (Entfernung zwischen dem Punkt und dem Äquator)	Das beleuchtete Gebiet variiert je nachdem, wie weit der Punkt vom Äquator entfernt ist; dies führt zu unterschiedlichen Temperaturen und Jahreszeiten.

Dieses Variationsmuster wird den Schülerinnen und Schülern helfen zu erkennen, dass die Temperatur eines Ortes davon abhängt, wo er sich auf der Erde befindet (Entfernung zum Äquator), da seine Lage die Größe des Gebietes bestimmt, das von einem Lichtstrahl beleuchtet wird. Gleiches gilt für die Temperatur (die Jahreszeit).

Dieses Konzept wurde nicht im Frontalunterricht unterrichtet, stattdessen leitete die Lehrerin die Schülerinnen und Schüler durch konkrete Fragen an, relevante Schlüsse zu ziehen. Sie mussten außerdem direkt und schräg einfallendes Sonnenlicht auf einem Arbeitsblatt einzeichnen. Die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler konnte das von der Lehrerin geplante Variationsmuster nachvollziehen und KM3 erkennen.

Aktivität 2

Bei dieser Aktivität führte die Lehrerin das folgende Variationsmuster durch:

Tabelle 6.2 Von Lehrerin A in Aktivität 2 durchgeführtes Variationsmuster

Unverändert	Variiert	Erkenntnis
Punkt A und Punkt C;	Die Neigung der Erdachse (nicht geneigt, nach links geneigt, nach rechts geneigt)	Wenn die Erdachse nicht geneigt ist, ist die Jahreszeit bei Punkt A und Punkt C die gleiche. Wenn die Erdachse geneigt ist (nach rechts oder links), ist die Jahreszeit auf der südlichen und der nördlichen Halbkugel entgegengesetzt.

Anhand dieser Aktivität konnten die Schülerinnen und Schüler auch erkennen, dass, wenn die Erdachse nicht geneigt wäre, am Äquator immer Sommer und am nördlichen oder südlichen Wendekreis immer Frühling oder Herbst herrschen würde. Wenn die gedachte Erdachse jedoch geneigt ist, haben die Orte auf der südlichen und der nördlichen Halbkugel entweder Sommer oder Winter, wobei die Jahreszeiten immer entgegengesetzt sind. Herrscht an Orten am nördlichen Wendekreis Sommer, dann herrscht an Orten am südlichen Wendekreis Winter. An diesem Punkt fehlten den Schülerinnen und Schülern allerdings noch Lernerfahrungen, die sie den Wechsel der Jahreszeiten erkennen ließen. Sie hätten noch nicht begründen können, wie am Punkt A am nördlichen Wendekreis der Wechsel vom Sommer zum Winter oder vom Frühling zum Herbst erfolgt.

Bei dieser Aktivität erwartete die Lehrerin, dass die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass „die Neigung der Erdachse den Wechsel der Jahreszeiten bedingt“. Dieses Ziel wurde jedoch aus den folgenden Gründen nicht erreicht:

- Wenn wir die Lage der Achse vernachlässigen, ist diese Aktivität im Grunde der ersten sehr ähnlich. Der einzige Unterschied ist, dass Punkt B, der ursprünglich am Äquator lag, zu Punkt C wechselte, der sich jetzt auf der südlichen Halbkugel befindet. Der Unterschied der Jahreszeiten wird durch die unterschiedlichen Winkel verursacht, mit denen das Sonnenlicht auf die Erde trifft (direkt oder schräg). Wenn also die Lehrerin Punkt C in Aktivität 1 am südlichen Wendekreis hinzugefügt hätte, hätten die Schülerinnen und Schüler bereits erkannt, dass die Punkte A und C Frühling oder Herbst haben (mit niedrigeren Temperaturen), wenn am Punkt B in der Nähe des Äquators Sommer ist.

- Als die Lehrerin die Neigung der Erdachse simulierte, beobachteten die Schülerinnen und Schüler, dass das schräg einfallende Sonnenlicht, das auf Punkt A am nördlichen Wendekreis traf, zu direkt einfallendem Sonnenlicht wurde. Sie folgerten, dass in Punkt A Sommer sein müsse. Gleichzeitig wurde Punkt C, der ursprünglich von direkt einfallendem Sonnenlicht bestrahlt wurde, jetzt von schräg einfallendem Sonnenlicht getroffen. Das durch den schräg einfallenden Sonnenstrahl rund um Punkt C beleuchtete Gebiet wurde größer. Daher sank die Temperatur und in Punkt C war Winter. In Punkt B, der am Äquator lag, hätte es damit Frühling oder Herbst sein müssen. Bis zu diesem Punkt gab es einige Fragen, die noch nicht beantwortet waren und den Schülerinnen und Schülern Probleme hätten bereiten können:

I. Warum erhält der nördliche Wendekreis direktes Sonnenlicht und nicht der Äquator?

II. Wenn an Punkt A Sommer ist, warum ist die Jahreszeit dort nicht immer Sommer? Was ist die Ursache für den Jahreszeitenwechsel in Punkt A?

Obwohl die Lehrerin die Neigung der Erdachse simulierte, könnte das den Schülerinnen und Schülern auch nur als Problem der Wahl des Bereichs erschienen sein, auf den direkt einfallendes Sonnenlicht auf die Erde trifft. Da allen vermutlich klar