**Rauminhalte vergleichen und bestimmen mit Einheitswürfeln**

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Rauminhalte messen und vergleichen |
| Klasse | 4-5 |
| Zeitbedarf | ca. 6 Unterrichtsstunden |
| Ziele | -vertiefen des Messverständnisses  -erweitern der Größenvorstellungen  -Weiterentwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens |

*Die Arbeit mit Einheitswürfeln trägt zu einem besseren Verständnis von Hohlmaßen bei, ist hilfreich für die spätere Herleitung der Volumenformel und kann außerdem dabei unterstützen das räumliche Vorstellungsvermögen weiterzuentwickeln.*

*Einige Einsatzmöglichkeiten dieses vielfältigen Materials zur Behandlung von Rauminhalten werden hier im Rahmen einer Unterrichtseinheit vorgestellt.*

**Ablauf**

**1. Sequenz**  *Einstieg mit Alltagsmaterialien*

Die Lehrkraft stellt zwei Schulranzen in die Mitte des Klassenzimmers und lässt die Kinder Vermutungen darüber anstellen, in welchen der beiden Schulranzen mehr hinein passt. Zunächst können die Schülerinnen und Schüler Vermutungen äußern. Falls nötig, gibt die Lehrkraft den Impuls, dass man den Rauminhalt auch ausmessen könnte. Gemeinsam wird nun darüber nachgedacht, wie dies gelingen könnte. Eine Möglichkeit wäre zu probieren, wie viele Bücher in die beiden Schulranzen passen. Dabei kann die Erfahrung gemacht werden, dass die Bücher für ein möglichst genaues Ergebnis zum einen gleich groß sein müssten und außerdem den gesamten Raum des Schulranzens ausfüllen sollten. Als weitere „Einheit“ kann die Lehrkraft Tetrapaks zur Verfügung stellen, damit lassen sich die Schulranzen nahezu lückenlos füllen.

**2. Sequenz**  *Geeignete Einheiten finden*

Ähnliche Überlegungen können nun zu der Größe von Klassenzimmern, Schränken u.s.w. angestellt werden. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler über geeignete nichtstandardisierte Einheiten zum Ausmessen nachdenken. Am Ende dieser Arbeitsphase sollte deutlich geworden sein, dass für einen möglichst genauen Vergleich von Rauminhalten, diese lückenlos mit gleichen Objekten ausgelegt werden müssen.

**3. Sequenz** Rauminhalte von Schachteln mit Einheitswürfeln bestimmen

In dieser Sequenz sollen die Schülerinnen und Schüler in Gruppenarbeit den Rauminhalt einer Schachtel mit Hilfe von Einheitswürfeln bestimmen .

Hierzu bekommen alle Gruppen Schachteln mit gleichem Volumen gestellt. Die offene Aufgabenstellung lässt unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zu.

In der Reflexionsphase sollte über die Lösung der Aufgabe diskutiert und alle unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten besprochen werden.

Als nächstes bekommen alle Gruppen verschiedene quaderförmige Schachteln. Sie sollen zunächst schätzen, wie viele Einheitswürfel sie zum Ausfüllen der Schachteln benötigen. Anhand dieser Schätzungen sollen die Schachteln nun der Größe nach geordnet werden. Zum Überprüfen der Lösungen können die Schachteln nun mit Einheitswürfeln ausgemessen werden.

**4. Sequenz:** *Rauminhalte von Würfelgebäuden mit Einheitswürfeln bestimmen*

Die Kinder bekommen die Aufgabenstellung aus 10 Einheitswürfeln ein Phantasiegebäude zu bauen. Diese Aufgabe zeichnet sich durch ihre Offenheit aus und fördert die Kreativität der Schülerinnen und Schüler. Nachdem die Gebäude innerhalb der Klasse präsentiert wurden, soll nun auch deren Rauminhalt bestimmt werden. Am Ende sollte deutlich werden, dass alle Gebäude denselben Rauminhalt besitzen.

**5. Sequenz**  *Quader mit gleichem Volumen*

Die Schülerinnen und Schüler werden dazu aufgefordert verschiedene Quader aus genau 8 Würfeln zu bauen. Auf dem Arbeitsblatt (M1) finden sich nun ähnliche Aufgaben, bei denen Quader aus 12, 24 oder 27 Würfeln gebaut werden sollen. Bei diesen Aufgaben werden die kombinatorischen und problemlösenden Fähigkeiten der Kinder angesprochen. So können leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler vielleicht erkennen, dass die Volumina von Quadern durch Länge, Breite und Höhe bestimmt werden und zerlegen somit die vorgegebenen Würfelanzahlen in 3 Faktoren. Kinder die nicht zu dieser Erkenntnis kommen, können bei diesen Aufgaben durch Probieren zu einer Lösung kommen.

**6. Sequenz** *Rauminhalte gedanklich bestimmen*

Mit Hilfe eines Arbeitsblattes (M2) werden abschließend die Erkenntnisse aus den materialgestützten Übungen durch gedankliches Anwenden vertieft. In der 1. Aufgabe soll der Rauminhalt von Würfeln anhand der Kantenlänge bestimmt werden. In Aufgabe 2 und 3 sollen Würfelteile zu Würfeln zusammengefügt oder rechnerisch ergänzt werden.

Da das räumliche Vorstellungsvermögen auch bei Schülerinnen und Schülern einer Klasse sehr unterschiedlich ausgeprägt ist, sollte bei diesen Aufgaben dennoch Material zur Veranschaulichung oder Kontrolle der Lösungen bereit gestellt werden. Alle Lernenden sollten aber dazu ermuntert werden solche Aufgabe zunehmend in der Vorstellung zu lösen, um eine Weiterentwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens zu fördern.