



## Ein Stationenzirkel zum Thema „Quader“

Helmut Meixner, Windhagen



Quelle: Reinhard von Tümping – [www.kunstlinks.de](http://www.kunstlinks.de)

Quader im Raum

I/D

**Klasse:** 5/6

**Dauer:** 6 Stunden

**Inhalt:** Die Formeln zur Berechnung des **Volumens** und **Oberflächeninhalts** von Quadern entdecken und anwenden

**Ihr Plus:** Entdeckendes und eigenständiges Lernen im Rahmen eines Stationenzirkels

Quader treten in vielfältigen Zusammenhängen in unserem Alltag auf. Dieser Stationenzirkel eröffnet einen entdeckenden Zugang zu den **Formeln für das Volumen** und den **Oberflächeninhalt von Quadern** und trainiert die Anwendung beider Formeln in verschiedenen Sachzusammenhängen.

<b>Reihe 49</b> S 2	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b>	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

## Didaktisch-methodische Hinweise

### Einordnung in den Lehrplan

Das Thema „Quader“ ist in den Lehrplänen aller Bundesländer für die **Klasse 5** vorgesehen, unterrichtet wird es üblicherweise gegen Ende des Schuljahres. Erstmals üben die Schüler an diesem Beispiel, wie sie einfache **Formeln** anwenden, nämlich diejenigen zur Berechnung von **Volumen** und **Oberflächeninhalt des Quaders**. Darüber hinaus stellt das Thema „Quader“ eine erste praktische Anwendung des ebenfalls in Klasse 5 behandelten Themas **„Maßeinheiten für Flächeninhalte und Volumina“** dar. Da Quader in unserer Lebenswelt allgegenwärtig sind, enthält der Beitrag viele Anregungen, das neu erworbene Wissen praktisch zu nutzen.

### Entdeckendes und eigenverantwortliches Lernen im Mathematikunterricht

Anhand der Materialien in diesem Beitrag erschließen sich Ihre Schüler die Formeln zur Berechnung von Volumen und Oberflächeninhalt selbst. Die Materialien fördern entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht.

In dem vorliegenden Stationenzirkel legen wir an verschiedenen Stellen Wert darauf, dass die Schüler ihr Vorgehen möglichst **genau begründen** und **dokumentieren**. Dies trainiert ihre Fähigkeit, über mathematische Probleme sinnvoll zu kommunizieren. Sie, als Lehrkraft, haben hinterher die Möglichkeit, die Arbeitsergebnisse von Einzelnen zu bewerten.

Ein weiteres Plus des Stationenzirkels stellt die **Wiederholung verschiedener Techniken** dar, die meist im Laufe der 5. Klasse eingeführt werden:

- Umgang mit Körpernetzen,
- Bau von Modellen,
- das Zeichnen von Schrägbildern,
- der Umgang mit Fermi-Aufgaben sowie
- das Arbeiten mit Schätzungen.

### Verlauf

Die Unterrichtsreihe ist als **Stationenzirkel** konzipiert. Die ersten beiden Stationen sind Pflichtstationen. Sie sollten von allen Schülern bearbeitet werden. Alle folgenden Stationen sind unabhängig voneinander einsetzbar – auch im herkömmlichen Unterricht. Sie bauen nicht aufeinander auf, sodass Ihre Schüler hier beliebige Stationen auswählen können. Einzige Ausnahme bilden die Stationen 9 und 12, für die die Station 5 zur Wiederholung der Körpernetze und Anwendung auf den Quader Voraussetzung ist.

Damit alle Schüler auf den richtigen Formeln aufbauen und diese auch sicher anwenden können, empfiehlt es sich, nach Station 1 und 2 eine **Phase der Sicherung** einzubauen. Diese kann individuell geschehen oder auch im Klassenrahmen.

Eine Kontrolle bietet der **Laufzettel**, den Sie aber beliebig nach Ihren Vorstellungen abändern können. Für Ihre Schüler stellt das Führen eines Laufzettels eine **Strukturierungshilfe** dar, Sie als Lehrkraft können anhand der Daten den Arbeitsweg des Schülers bzw. der Schülerin nachvollziehen. Die Pflicht, erledigte Stationen abzuhaken, ermöglicht eine gewisse **Zwischenkontrolle**, damit Ihre Schüler Stationen nicht halb erledigt abheften. Am Ende sollte der Laufzettel als Deckblatt einer Mappe dienen, die mit allen Arbeitsergebnissen abgegeben wird.

<b>Reihe 49</b> S 3	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b>	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

### Stationen 1, 2 und 5: Basiswissen selber entdecken

In diesen Stationen erschließen sich die Schüler das Basiswissen zu Quadern, nämlich die Formeln zur Berechnung von **Volumen** und **Oberflächeninhalt des Quaders**. Außerdem lernen sie, ein **Körpernetz** eines Quaders zu erstellen. Auf diesem Basiswissen bauen die weiteren Stationen auf.

### Stationen 3 und 4: Argumentieren mit der Volumenformel

Spielerisch setzen die Schüler die Kenntnis der Volumenformel ein, um argumentativ die Aufgaben dieser Stationen zu lösen.

### Stationen 6, 7 und 9: Zeichnen und Basteln

Diese Stationen bieten künstlerisch und handwerklich begabten Schülern die Möglichkeit, gestalterisch tätig zu werden und so ihr Wissen über die Quader-Formeln zu festigen. Station 9 gibt darüber hinaus einen Ausblick auf einen aus dem Quader abgeleiteten Körper, den **Spat**, bei dem die Rechtwinkligkeit zwischen den Kanten als Bedingung wegfällt.

### Stationen 10 und 11: Schätzen und Rechnen

In diesen Stationen wenden Ihre Schüler die neu gefundenen Formeln auf **praktische Beispiele** an. Dabei wird gleichzeitig von ihnen verlangt, **Größen abzuschätzen** und den Umgang mit den Zahlen gut und nachvollziehbar zu dokumentieren. Station 10 erfordert einen Umgang mit dem Oberflächeninhalt, in Station 11 steht das Volumen im Mittelpunkt.

### Stationen 8 und 12: Argumentieren mit Oberfläche und Volumen

Abschließend benutzen Ihre Schüler die neu erworbenen Kenntnisse, um ein praktisches (Station 8) und ein theoretisches Problem (Station 12) zu lösen. Auch hier kommt es auf sauberes und geschicktes **Argumentieren** an.

### Literaturhinweis

Eine hervorragende Quelle für vielfältige praktische mathematische Herausforderungen bietet die Internet-Seite

[www.mathematische-basteleien.de](http://www.mathematische-basteleien.de)

von Jürgen Köller, der einige Anregungen für diese Stationenarbeit entnommen wurden.

<b>Reihe 49</b> S 4	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b>	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

**Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz**

<b>Allg. mathematische Kompetenz</b>	<b>Leitidee</b>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler ...	<b>Anforderungsbereich</b>
K 1	L 2, L 3	... finden die Formeln zur Volumens- und Oberflächenbestimmung des Quaders, wenden diese auf weitere Problemstellungen an und begründen ihre Lösungen <b>(M 1–M 4, M 12),</b>	I–III
K 2	L 2, L 3	... nutzen ihre Kenntnis der Formeln zur Lösung theoretischer und praktischer Probleme <b>(M 3, M 4, M 8, M 10, M 12),</b>	I–III
K 3	L 2	... übertragen praktische Probleme auf Modelle und lösen sie mithilfe der Quader-Formeln <b>(M 9–M 11),</b>	I–II
K 4	L 3	... überführen Beschreibungen von Quadern in die Darstellungsformen „Schrägbild“ und „Körpernetz“ <b>(M 5, M 6, M 8, M 12),</b>	I–III
K 6	L 2, L 3	... stellen Problemlösungen in angemessener Form und allgemein verständlich dar <b>(M 1, M 2, M 7, M 9, M 11).</b>	I–III

**Abkürzungen***Kompetenzen*

K 1 (Mathematisch argumentieren); K 2 (Probleme mathematisch lösen); K 3 (Mathematisch modellieren); K 4 (Mathematische Darstellungen verwenden); K 5 (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen); K 6 (Kommunizieren)

*Leitideen*

L 1 (Zahl und Zahlbereich); L 2 (Messen und Größen); L 3 (Raum und Form); L 4 (Funktionaler Zusammenhang); L 5 (Daten und Zufall)

*Anforderungsbereiche*

I Reproduzieren; II Zusammenhänge herstellen; III Verallgemeinern und Reflektieren

<b>Reihe 49</b> S 5	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b>	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Lösungen</b>
------------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	-----------------

## Auf einen Blick

Station	Thema	Stunde
1	<b>Auf der Suche nach der Formel für das Volumen</b> Entdecken und Anwenden der Formel für das Volumen	1.
2	<b>Auf der Suche nach der Formel für die Oberfläche</b> Entdecken und Anwenden der Formel für den Oberflächeninhalt	2.
3	<b>Zum Knobeln: Aus Spielwürfeln Quader bauen</b> Anwendung der Volumenformel, Primfaktorenzerlegung	3.–6.
4	<b>Aus Tetrawürfeln Quader bauen</b> Anwendung der Volumenformel zur Lösung eines mathematischen Puzzles	
5	<b>Eine Bastelarbeit – ein Quadernetz zeichnen</b> Übertragung des Vorwissens über Würfelnetze auf Quader	
6	<b>Schrägbilder von Quadern zeichnen</b> Wiederholung des Zeichnens von Schrägbildern und Übertragung des Verfahrens auf Isometrie-Papier	
7	<b>Ein Kästchen bauen</b> Umsetzen einer exakten Beschreibung bei einer Faltaufgabe	
8	<b>Deinen Klassenraum berechnen</b> Anwendung der Quader-Formeln auf ein praktisches Problem – Beurteilung der eigenen Situation in Bezug auf Richtlinien	
9	<b>Ein Parallelepiped bauen</b> Übertragung der Grundidee des Körpernetzes auf den Spat	
10	<b>Renovierung deines Zimmers – Tandembogen</b> Anwendung der Quader-Formeln auf ein praktisches Problem – genaue Dokumentation eines Finanzierungsplans	
11	<b>Das Containerschiff – eine Fermi-Aufgabe</b> Fermi-Aufgabe zur Anwendung des Quadervolumens	
12	<b>Das Spinne-Fliege-Problem</b> Problemlösen durch Zeichnen von Quadernetzen	

I/D

### Minimalplan

Die Materialien **Station 1** und **Station 2** sind Pflicht. Die weiteren Stationen sind weitgehend voneinander unabhängig, sodass die Schüler hier Stationen auswählen können. Lediglich für Station 9 und 12 ist Station 5 (Quadernetze) Voraussetzung.

