

Kein Geometrieunterricht ohne

Die durch Handlungen und Materialien im Geometrieunterricht erworbenen Grundvorstellungen müssen durch kopfgeometrische Aufgabenstellungen ausgebaut werden. So entwickeln sich vor allem die Fähigkeiten im räumlichen Denken und genauen Beschreiben weiter.

Hans-Günter Senftleben

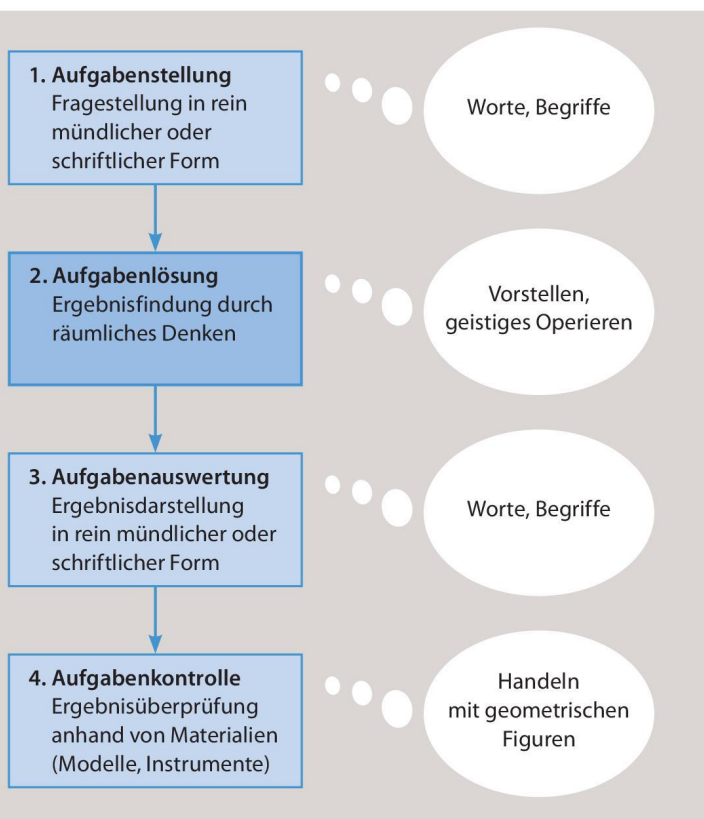
Das Lösen mathematischer Aufgaben ist oft mit exaktem Wahrnehmen und dem Arbeiten mit geometrischen Anordnungen, Formen und Strukturen verbunden. Nicht nur das Umgehen mit Linien, Flächen und Körpern in der Geometrie erfordert qualifiziertes räumliches Denken. Auch beim Arbeiten mit dem Hunderterquadrat, dem Zahlenstrahl oder der Stellenwerttafel ist genaues Orientieren und Durchdringen der geometrischen Strukturen notwendig. Schließlich zeigen Kinder, die bei geometrischen und arithmetischen Aufgabenstellungen Probleme haben, ursächlich oft Defizite im räumlichen Denken. Um entsprechende Kompetenzen zu entwickeln, haben kopfgeometrische Aufgaben einen hohen Stellenwert.

Die in den letzten Jahren zu beobachtende stärkere Wertschätzung geometrischer Inhalte im Mathematikunterricht erfordert neben handlungsorientierten, materialgeleiteten Aufgaben (Experimentieren, Ausprobieren, Bauen und Basteln geometrischer Figuren usw.) unbedingt die Einbeziehung kopfgeometrischer Fragestellungen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass der Geometrieunterricht in der Schulpraxis in Aktionismus abgleitet.

► Arbeitsphasen beim Lösen kopfgeometrischer Aufgaben

Das Arbeiten mit kopfgeometrischen Aufgaben können wir in vier verschiedene Arbeitsphasen gliedern **1**:

- Phase 1 – Aufgabenstellung:
Die Aufnahme der Informationen erfolgt hörend oder lesend. Die Kinder müssen ein ausreichendes Begriffsverständnis haben, um die Aufgabenstellung zu erfassen.
- Phase 2 – Aufgabenlösung:
Der Lösungsprozess erfolgt anschließend durch Operieren in der Vorstellung. In Gedanken werden Erinnerungsbilder aufgerufen und bewusst gemacht. Im Gedächtnis gespeicherte Figuren können auch gedanklich verändert werden. Es werden



1 Vier Phasen beim Lösen kopfgeometrischer Aufgaben

Kopfgeometrie

Die Fähigkeit zum Vorstellkönnen und geistigen Operieren mit geometrischen Figuren entsteht in der Erfahrungswelt der Kinder.

Sehen

Geometrische Figuren sind sichtbar.

Tasten

Geometrische Figuren sind mit den Händen zu „begreifen“.

Sich bewegen

Geometrische Räume sind begehbar.

Hören

Geometrische Räume sind durch die Akustik vorstellbar.

Vorstellungen über geometrische Figuren werden weiterentwickelt durch ...

... die Erinnerung an Handlungen mit geometrischen Objekten.

... die Erinnerung an bereits gelöste, ähnliche kopfgeometrische Aufgaben.

... bekannte Bilder aus visuellen Medien (TV, PC, Printmedien).

... Fantasie und subjektive Kreativität.

2 Voraussetzungen (blau) und Entwicklungsmöglichkeiten (grün) des räumlichen Denkens

neue Formen erdacht und Körper konstruiert, Flächen zerlegt oder zusammengefügt, Wege werden beschriftet usw.

► Phase 3 – Aufgabenauswertung:

Die gedanklich erzeugte geometrische Figur bzw. das Resultat des Operierens mit geometrischen Objekten in der Vorstellung wird vom Kind für alle anderen Zuhörer verständlich beschrieben. Das Verbalisieren erfordert die Verwendung treffender geometrischer Begriffe.

► Phase 4 – Aufgabenkontrolle:

Das verbalisierte Ergebnis wird vom Kind anhand von Materialien, durch Tätigkeiten wie Nachbauen, Falten, Zeichnen, Schneiden, Legen u. a. überprüft.

Das Arbeiten mit kopfgeometrischen Aufgaben hilft dementsprechend bei der Umsetzung wichtiger allgemeiner Lernziele:

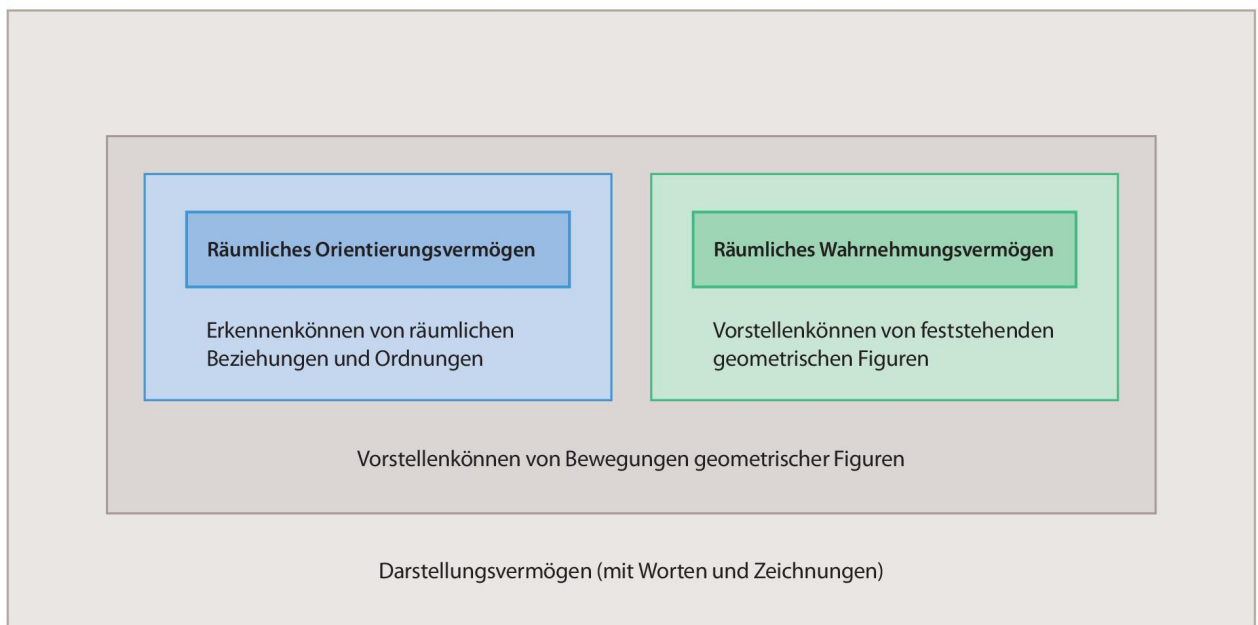
- Aufbau des räumlichen Denkvermögens mit allen möglichen Teilkomponenten (Phase 2)

- Verbesserung von Sprache und Ausdruck durch die Forderung nach exaktem Beschreiben (Phase 1 und 3)
- Schulung der Konzentrationsfähigkeit und Steigerung der Aufmerksamkeit (Phase 1–3)
- Erhöhung des Interesses und der Freude an Mathematik durch das Erleben von Erfolg und Kreativität

► Kopfgeometrie und räumliches Denken

Das Lösen kopfgeometrischer Aufgaben erfordert die Fähigkeit zum Vorstellkönnen und geistigen Operieren mit geometrischen Figuren – zum räumlichen Denken. Diese Fähigkeit entsteht in der Erfahrungswelt der Kinder und kann (im Unterricht) gezielt gefördert werden

2. Bei allen Unterrichtsaktivitäten sollten die einzelnen Kompetenzbereiche des räumlichen Denkens Schritt für



3 Kompetenzbereiche beim räumlichen Denken

Schritt entwickelt werden. Die Basiskompetenzen sind dabei das Orientierungsvermögen und das Wahrnehmungsvermögen **3**. Erste kopfgeometrische Übungen werden insbesondere auf die Förderung dieser beiden Fähigkeitskomponenten gerichtet sein. Weitere Übungen müssen darauf aufbauen.

► Kopfgeometrie und Sprache

Dass Sprache und Denken eine Einheit bilden, ist eine philosophische Grundwahrheit. Für den Geometrieunterricht bedeutet das, je genauer und exakter die Schülerinnen und Schüler eine geometrische Figur anhand ihrer Eigenschaften beschreiben können, desto weiter ist ihr Begriffsverständnis entwickelt (vgl. auch Maier/Schweiger 1999). Damit wird auch Sprache im Geometrieunterricht bzw. das exakte Sprechen und Beschreiben geometrischer Zusammenhänge (seitens der Schülerinnen und Schüler, aber auch der Lehrkräfte) ein wichtiger Zielbereich, dem eine verstärkte Aufmerksamkeit in der Unterrichtspraxis gebührt.

Auf Eigenbegriffe der Kinder eingehen

Nun wissen wir, wie schwer es den Schülerinnen und Schülern oft fällt, sich exakt auszudrücken und geeignete Begriffe zu benutzen. In Lehrplänen und Schulbüchern

finden wir eine Vielzahl von geometrischen Begriffen (vgl. Beitrag „Geometrische Figuren exakt beschreiben“ auf S. 36). Der aktive Wortschatz, über den unsere Kinder aber wirklich verfügen, ist häufig wesentlich geringer. Hinzu kommt, dass Kinder oft ihre eigene Sprache haben und Eigenbegriffe verwenden **4**. Im Unterricht sollten wir die Eigenbegriffe der Kinder aufgreifen, um daran anknüpfend bei den Kindern auch die Fachbegriffe aktiv verfügbar zu machen. Nur so wird sich ein nützliches Wissensnetz auf- und ausbauen lassen. Als Unterrichtsform eignen sich dafür insbesondere geometrische Konferenzen, die das Beschreiben, Argumentieren und kritische Beurteilen fördern (vgl. dazu Senftleben 1998). Werden Fachwörter hingegen nicht mit den Eigenbegriffen und Bedeutungen der Kinder verbunden, entsteht lediglich isoliertes Faktenwissen. Handlungskompetenzen werden nicht erweitert.

„Das größte, was der Menscheingeist auf Erden vermag, ist etwas richtig zu sehen und das Gesehene vollkommen auszusprechen.“

Zitat nach J. Ruskin, englischer Kunsthistoriker des 19. Jhd.

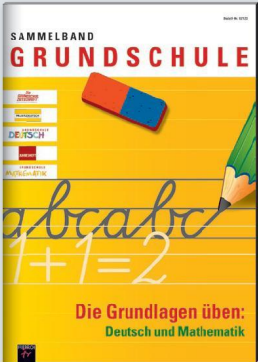
Maier, H.; Schweiger, F.: Mathematik und Sprache. Wien 1999.
Senftleben, H.-G.: Mein Ideenbuch für Geometrie. Regensburg 1998.

Gezeigte Figur	„Wie nennen wir diese Figur in der Geometrie?“	„Wie nennst du einen Gegenstand dieser Form, wenn er dir in deiner Umwelt begegnet?“
Klasse 1		
Gerade	Linie, gerader Strich	Pfeil, Weg
gekrümmte Linie	gebogener Strich, krumme Linie	Welle
Quadrat	Viereck, Gleicheck	Steinplatte
Rechteck	Viereck, Langeck	Tafel, Briefumschlag, (Papier-) Blatt bzw. (Buch-) Seite, (Tisch-) Platte
Dreieck	Dreieck	Verkehrsschild, Zeichendreieck
Kreis	Kreis	rundes Verkehrsschild, CD
Drachenviereck	Viereck, Drachen	Drachen
Klasse 2		
Würfel	Würfel	Spielwürfel, Bauklotz, Hocker
Quader	Quader, Vierecksäule	Haus, Karton, Kasten, Schachtel, Mauerstein
Zylinder	Zylinder, Rundsäule	Rolle, Walze, Eimer, Turm, Stange
Dreiecksprisma	Dreiecksäule	Hausdach, Dreiecksschachtel, Schweizer Schokoladendinger
quadratische Pyramide	Pyramide, Körper mit eckiger Spitze	ägyptische Pyramiden, Spitzdach
Kegel	Kegel, Körper mit runder Spitze	Zelt, Kreisel, Spitzhut, Eistüte
Kugel	Kugel	Ball, Murmel, Ballon

4 Wie Kinder in Klasse 1/2 Figuren benennen

Sammelband

Alles für die Grundschule



„Die Grundlagen üben“ begleitet Sie und Ihre Schüler im Schulalltag der Klassen 1–6. Das A und O für den individuellen Lernerfolg ist das Üben bestimmter Lernschritte. Doch wie können Sie Ihre Schüler schon in der Grundschule an das richtige Üben heranführen? Der Sammelband bietet vielfältige Anregungen und praktische Tipps, überwiegend für Ihren Deutsch- und Mathematikunterricht.

Der Sammelband „Die Grundlagen üben“ ist daher eine unverzichtbare Sammlung von Beiträgen und Hilfestellungen rund ums Thema Üben. Sie finden praktische Tipps zum Üben und viele Unterrichtsideen und -materialien

Die Grundlagen üben

Deutsch und Mathematik

DIN A4, 128 Seiten

Bestell-Nr. 62123, € 13,90 (€ 19,90)



Telefon: 05 11/4 00 04 – 150
Fax: 05 11/4 00 04 – 170
leserservice@friedrich-verlag.de

Sie möchten gleich bestellen?
Bitte wenden Sie sich an
unsere Leserservice.

www.friedrichonline.de