

Grundwissen Mathematik inklusiv

Körperberechnungen

Inklusionsmaterial

MIT DOWNLOAD-
MATERIALIEN!

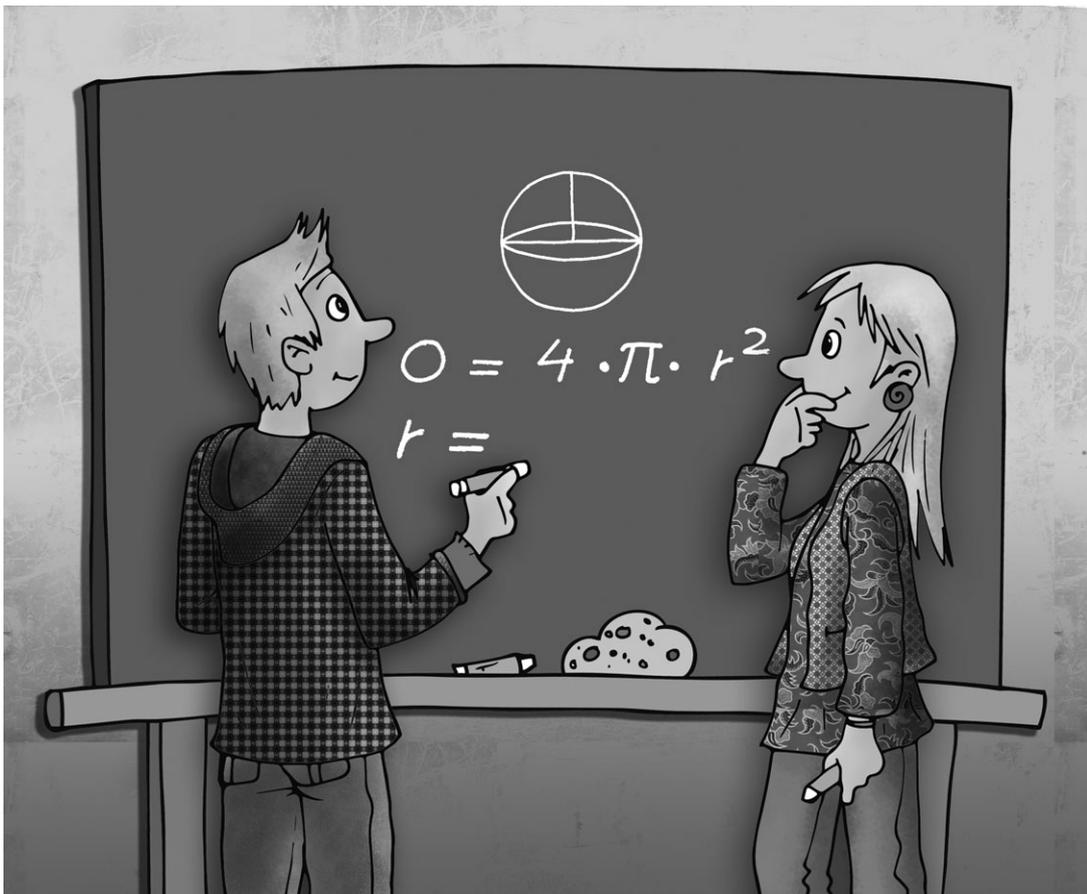
6.-10. Klasse

PERSEN



Cathrin Spellner, Marco Bettner, Erik Dinges

Grundwissen Mathematik inklusiv Körperberechnungen – Inklusionsmaterial



Die Autoren

Cathrin Spellner – Lehrerin an einer Förderschule für Mathematik, Erdkunde und Biologie; zahlreiche Veröffentlichungen, Lehrerin im inklusiven Unterricht

Marco Bettner – Rektor und Ausbildungsleiter für Mathematik und Informatik, Referent in der Lehrerfortbildung, zahlreiche Veröffentlichungen

Dr. Erik Dinges – Rektor an einer Schule, Referent in der Lehrerfortbildung, zahlreiche Veröffentlichungen

Klicken Sie hier, um zum Downloadcode für das digitale Zusatzmaterial zu gelangen.



Einige Inhalte dieses Buches sind bereits unter dem Titel „Grundwissen Körperberechnungen“ (ISBN 978-3-8344-2664-2) im PERSEN Verlag veröffentlicht worden.

© 2014 PERSEN Verlag, Hamburg

AAP Lehrerwelt GmbH
Veritaskai 3
21079 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40325083-040
E-Mail: info@lehrerwelt.de
Geschäftsführung: Christian Glaser
USt-ID: DE 173 77 61 42
Register: AG Hamburg HRB/126335
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Die Erwerbenden einer Einzellizenz des Werkes sind berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im eigenen Präsenz- wie auch dem Distanzunterricht zu nutzen. Produkte, die aufgrund ihres Bestimmungszweckes zur Vervielfältigung und Weitergabe zu Unterrichtszwecken gedacht sind (insbesondere Kopiervorlagen und Arbeitsblätter), dürfen zu Unterrichtszwecken vervielfältigt und weitergegeben werden.

Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen schulweiten Einsatz und Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte einschließlich weiterer Lehrkräfte, für die Veröffentlichung im Internet oder in (Schul-)Intranets oder einen weiteren kommerziellen Gebrauch. Mit dem Kauf einer Schullizenz ist die Schule berechtigt, die Inhalte durch alle Lehrkräfte des Kollegiums der erwerbenden Schule sowie durch die Schülerinnen und Schüler der Schule und deren Eltern zu nutzen.

Nicht erlaubt ist die Weiterleitung der Inhalte an Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler, Eltern, andere Personen, soziale Netzwerke, Downloaddienste oder Ähnliches außerhalb der eigenen Schule.

Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags.

Sind Internetadressen in diesem Werk angegeben, wurden diese vom Verlag sorgfältig geprüft. Da wir auf die externen Seiten weder inhaltliche noch gestalterische Einflussmöglichkeiten haben, können wir nicht garantieren, dass die Inhalte zu einem späteren Zeitpunkt noch dieselben sind wie zum Zeitpunkt der Drucklegung. Der PERSEN Verlag übernimmt deshalb keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Internetseiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind, und schließt jegliche Haftung aus.

Wir verwenden in unseren Werken eine genderneutrale Sprache. Wenn keine neutrale Formulierung möglich ist, nennen wir die weibliche und die männliche Form. In Fällen, in denen wir aufgrund einer besseren Lesbarkeit nur ein Geschlecht nennen können, achten wir darauf, den unterschiedlichen Geschlechtsidentitäten gleichermaßen gerecht zu werden.

Autorschaft: Cathrin Spellner, Marco Bettner, Erik Dinges
Covergestaltung: TSA&B Werbeagentur GmbH, Hamburg
Coverillustration: Stefan Lucas
Illustrationen: Jennifer Spry
Satz: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH, Bayreuth

ISBN: 978-3-403-53430-3
www.persen.de

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	5
2. Methodisch-didaktische Hinweise	5
2.1 Stolpersteine beim Berechnen von Körpern	5
2.2 Kompetenzerwartungen	9
2.3 Anregungen zum Einstieg in das Thema	10
2.4 Durch Kooperation Inklusion ermöglichen	11
2.5 Kopiervorlagen zur Vertiefung	12
2.6 Bearbeitung der Kopiervorlagen durch leistungstärkere Schüler	15

Kopiervorlagen

Einführung in die Körperberechnungen

Körperformen kennenlernen	18
Körperformen kennenlernen	19
Körperformen benennen	20
Körperformen benennen	21
Körperformen unterscheiden	22
Körperformen unterscheiden	23
Eigenschaften der Körperform Würfel	24
Eigenschaften der Körperform Quader	25
Eigenschaften der Körperform Prisma	26
Eigenschaften der Körperform Zylinder	27
Eigenschaften der Körperform Pyramide	28
Eigenschaften der Körperform Kegel	29
Eigenschaften der Körperform Kugel	30
Eigenschaften von Körperformen 1	31
Eigenschaften von Körperformen 2	32
Eigenschaften von Körperformen 3	33
Bastelvorlage Würfel und Quader	34
Bastelvorlage Pyramide und Zylinder	35
Bastelvorlage Kegel und Prisma	36

Würfel

Eigenschaften	37
Eigenschaften	38
Oberfläche	39
Oberfläche	40
Volumen	41
Volumen	42
Steckbrief	43
Vermischte Übungen	44
Vermischte Übungen	45
Lernzielkontrolle	46
Lernzielkontrolle	47

Quader

Eigenschaften	48
Eigenschaften	49

Oberfläche	50
Oberfläche	51
Volumen	52
Volumen	53
Steckbrief	54
Vermischte Übungen	55
Vermischte Übungen	56
Lernzielkontrolle	57
Lernzielkontrolle	58

Prisma

Eigenschaften	59
Eigenschaften	60
Oberfläche	61
Oberfläche 1	62
Oberfläche 2	63
Volumen	64
Volumen 1	65
Volumen 2	66
Steckbrief	67
Vermischte Übungen	68
Lernzielkontrolle	69
Lernzielkontrolle	70

Zylinder

Eigenschaften	71
Eigenschaften	72
Oberfläche	73
Oberfläche 1	74
Oberfläche 2	75
Volumen	76
Volumen 1	77
Volumen 2	78
Volumen 3	79
Steckbrief	80
Vermischte Übungen	81
Vermischte Übungen	82
Lernzielkontrolle	83
Lernzielkontrolle	84

Pyramide

Eigenschaften	85
Eigenschaften	86
Oberfläche	87
Oberfläche 1	88
Oberfläche 2	89
Volumen	90
Volumen 1	91
Volumen 2	92

Inhaltsverzeichnis

Steckbrief	93
Vermischte Übungen	94
Lernzielkontrolle	95
Lernzielkontrolle	96

Kegel

Eigenschaften	97
Eigenschaften	98
Oberfläche	99
Oberfläche 1	100
Oberfläche 2	101
Volumen	102
Volumen 1	103
Volumen 2	104
Steckbrief	105
Vermischte Übungen	106
Lernzielkontrolle	107
Lernzielkontrolle	108

Kugel

Eigenschaften	109
Eigenschaften	110
Oberfläche	111
Oberfläche 1	112
Oberfläche 2	113
Volumen	114
Volumen 1	115
Volumen 2	116
Steckbrief	117
Vermischte Übungen	118
Lernzielkontrolle	119
Lernzielkontrolle	120

Grau unterlegte Arbeitsblätter im Inhaltsverzeichnis sind die Arbeitsblätter für die Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf.



Inhalt des Zusatzmaterials:

Alle Kopiervorlagen als editierbare Worddateien sowie Lösungen in PDF und Word.

1. Vorwort

Der vorliegende Band bietet Ihnen Ideen und Kopiervorlagen, um neben den Haupt- und Real-
schülern auch lernschwächeren Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf den Unter-
richtsstoff nachhaltig zu vermitteln.

Ihnen wird schnell auffallen, dass viele Inhalte für die lernschwächeren Schüler mit sonderpä-
dagogischem Förderbedarf weniger abstrakt und anschaulicher dargestellt sind. Diese Schüler
benötigen oft das handlungsorientiertere Arbeiten, sodass sie die Inhalte regelrecht begreifen
können.

Das vorliegende Werk untergliedert sich in neun Themenbereiche, wovon jedes einzelne Kapi-
tel eine spezielle Herausforderung für die Schüler bereithält.

1. Einführung	4. Prisma	7. Kegel
2. Würfel	5. Zylinder	8. Kugel
3. Quader	6. Pyramide	

2. Methodisch-didaktische Hinweise

2.1 Stolpersteine beim Berechnen von Körpern

Schon in der Grundschule erlernen die Schüler den Begriff Körper, in dem sie ihn ganzheitlich
wahrnehmen und auf vielfältige Weise untersuchen. Meist wird hier auch schon mit ersten Mo-
dellen gearbeitet, wie zum Beispiel dem Kantenmodell. Aber auch der Umgang mit Körpern
wird gefördert, indem sie mit Bausteinen nachgebaut werden können.

Gerade durch den Umgang mit Körpern im Hinblick auf das Bauen mit Bausteinen haben die
Schüler Erfahrungen zu den Körperflächen, Kanten und Ecken sammeln können. So ist ihnen
zum Beispiel bereits aufgefallen, dass der Würfel sechs kongruente Flächen hat, bei einem
Quader sind es meist nur die beiden gegenüberliegenden Flächen, usw.

Auch der Lebensbezug konnte bereits in der Grundschule hergestellt werden. Die wichtigsten
Körperformen wie Würfel, Quader, Zylinder, Kugel und Pyramide finden sich in der gesamten
Umwelt in bestimmten Gegenständen wieder. Natürlich muss man hier aber auch betonen,
dass Körper idealtypische Formen sind, die in der Umwelt und im Alltag nur annähernd den
idealtypischen Charakter aufzeigen.

So kann man einen Schrank zum Beispiel in verschiedene Würfel und Quader zerlegen, um
eine Annäherung an geometrische Körper zu erlangen. Allerdings hat ein Schrank auch meist
abgerundete Ecken oder Kanten, so dass hier das typische Charakteristika der Ecke oder Kan-
te verloren geht und mathematisch nicht mehr korrekt ist. Auch sind die Türen eines Schrankes
meist nach außen versetzt, so dass es keine gerade Fläche mehr ergibt. Weitere Beispiele, die
nur annähernd einem geometrischen Körper entsprechen: Wasserglas – Zylinder, Schuhkarton
– Quader, Lampenschirm – Kegel oder eine halbe Kugel, usw.

Sicherlich haben die Schüler neben dem Bauen mit Bauklötzen auch die Erfahrung sammeln
können, Körper als Vollkörper- oder Kantenmodelle herzustellen. Auch das Herstellen mittels
eines Körpernetzes sollte zumindest bei einem Würfel oder einem Quader erfolgt sein.

Die Modelle können auch in höheren Klassenstufen immer wieder verwendet werden, denn sie
haben entscheidende Vorteile:

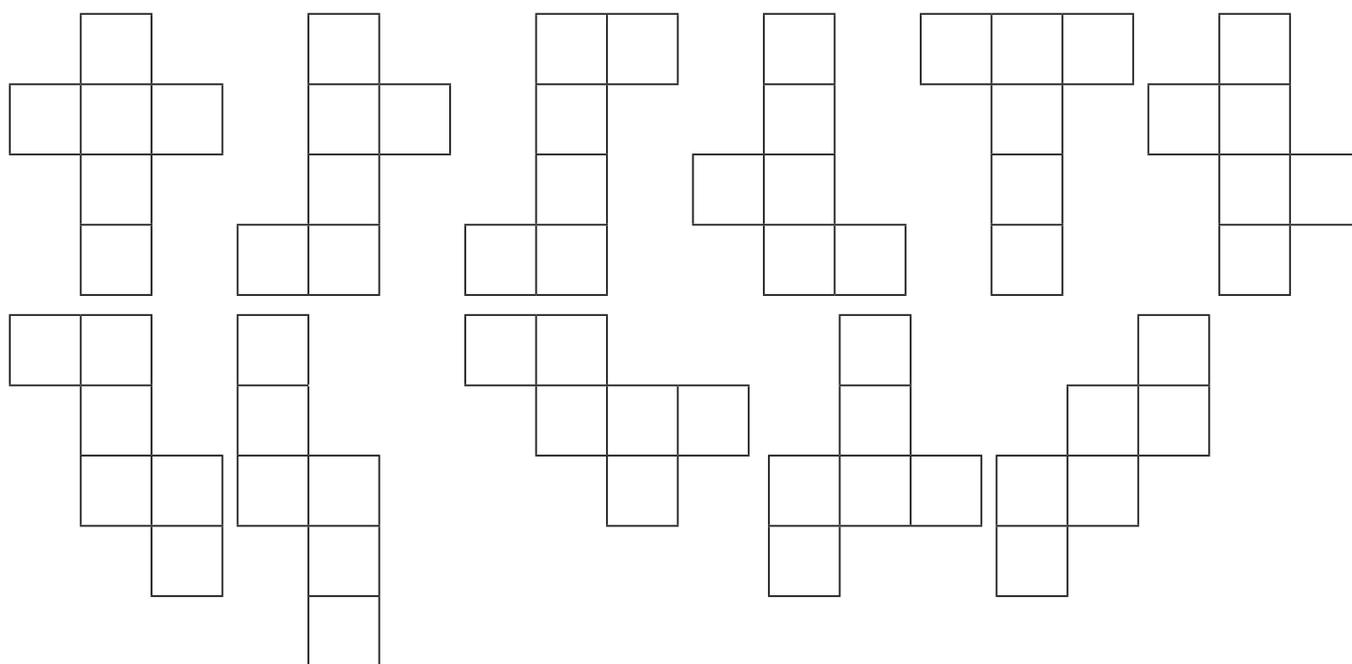
Stolpersteine der Körperberechnungen

Bei einem **Vollkörpermodell** kann man die Beziehungen bzw. Kongruenz der Seitenflächen zueinander gut erkennen. Außerdem können die Eigenschaften der Seiten gut beschrieben werden (z. B. ob es ein Quadrat, ein gleichschenkliges Dreieck oder ein Kreis ist).

Bei dem **Kantenmodell** kann man besonders deutlich die Anzahl der Ecken und Kanten erkennen. Aber auch die Länge der Kanten und die Beziehung der Kanten zueinander werden besonders sichtbar, denn bei diesem Modell fehlen die Flächen gänzlich, so dass sich die Schüler tatsächlich nur auf die Kanten und Ecken konzentrieren können.

Bei den **Netzen** erkennt man, dass aus einer zweidimensionalen Darstellung ein dreidimensionales Objekt entsteht. Die Darstellung der Oberfläche von Körpern erfolgt als ein zweidimensionales Netz in der Ebene. Ein solches entsteht durch die Abwicklung des Körpers oder das Aufschneiden entlang geeigneter Kanten, so dass alle Flächen ausgebreitet werden können. Allerdings muss dabei ein zusammenhängendes Gebilde entstehen, weil es sich sonst nicht mehr um ein Netz handeln würde. Durch Zusammenfallen eines solchen Netzes entsteht wieder ein Körper. Durch das Aufschneiden oder Ausbreiten von Körpern können verschiedene Netze entstehen, die aber letztendlich den gleichen Körper darstellen.

Bei einem Würfel beispielsweise entstehen so genau elf verschiedene Würfelnetze:



Gerade bei Körpernetzen muss zwischen Zwei- und Dreidimensionalität in der Vorstellung verknüpft werden. Das ist oftmals nicht so einfach. Aber auch, wenn man sich zum Beispiel Baupläne oder Schrägbilder von Körpern anschaut, ist eine räumliche Vorstellungskraft vonnöten. Gerade dann, wenn ein Gegenstand aus mehreren Körpern zusammengesetzt ist, ist die Vorstellungskraft besonders wichtig.

Durch alle drei Modelle und die Wechselbeziehung zwischen zwei- und dreidimensionalen Darstellungsweisen wird die räumliche Vorstellungskraft der Schüler gefordert und gefördert. Gerade in den ersten Jahren im Umgang mit der Raum- und Körpergeometrie bedürfen die Schüler der Anschauung. Denn nur die bloße Vorstellung überfordert sie. Je lernschwacher ein Schüler ist, desto mehr Anschauung wird er folglich auch benötigen.

Aus den Ausführungen wird Ihnen sicherlich deutlich, dass Ihre Schüler sehr viele unterschiedliche Vorerfahrungen im Umgang und in der Vorstellung zu Körpern haben werden.

Stolpersteine der Körperberechnungen

Durch den Umgang mit Körpern und der entsprechend gebildeten Vorstellung können nun Körper beschrieben und verglichen werden. Hierzu eignen sich folgende Merkmale:

- Grund- und Deckfläche eines Körpers
- Anzahl der Ecken und Kanten
- Anzahl der Flächen
- Form der Flächen
- Lagebeziehung der Flächen zueinander
- Lagebeziehung der Kanten und Ecken zueinander
- Besonderheiten wie rechte Winkel oder Symmetrieachsen

Hierfür einige Beispiele:

Der **Würfel** besteht aus sechs quadratischen (vier rechte Winkel, vier gleichlange Seiten) Flächen. Diese Flächen sind alle gleich groß und kongruent zueinander. Damit ist auch die Deck- und Grundfläche gleich. Die Seitenkanten stehen senkrecht auf Grund- und Deckfläche.

Der **Quader** besteht aus sechs Flächen. Die gegenüberliegenden Seiten sind immer kongruent zueinander. Die Fläche ist immer mindestens ein Rechteck (vier rechte Winkel, gegenüberliegende Seiten gleich lang). Damit sind die Deck- und Grundfläche gleich. Die Seitenkanten stehen senkrecht auf Grund- und Deckfläche.

Das **gerade Prisma** besteht aus fünf Flächen, wenn die Grund- und Deckfläche Dreiecke sind. Grund- und Deckfläche sind aber in jedem Fall Vielecke, die kongruent zueinander sind. Die Seitenkanten stehen senkrecht auf Grund- und Deckfläche.

Eine **Pyramide** hat eine vieleckige Grundfläche, eine Deckfläche besitzt sie nicht. Je nach Vieleck besitzt sie eine entsprechende Anzahl an Seitenflächen. Die Pyramidenspitze liegt der Grundfläche in einer bestimmten Höhe gegenüber. Die Seitenkanten stehen damit nicht senkrecht auf die Grundfläche.

Der **Zylinder** hat eine kreisrunde Grund- und Deckfläche, die kongruent zueinander sind. Dieser Körper besitzt keine Ecke, aber zwei Kanten (Übergang der Grund- bzw. Deckfläche zur Seitenfläche). Die Seitenfläche ist ein Rechteck.

Ein **Kegel** hat eine kreisrunde Grundfläche. Die Kegelspitze liegt über und gegenüber der Grundfläche in einem bestimmten Abstand, der Höhe. Dieser Körper besitzt nur eine Kante und eine Ecke. Die Kegelspitze kann als Ecke betrachtet werden, der Übergang von Grund- zur Seitenfläche als Kante. Außerdem hat dieser Körper neben der Grundfläche nur die Seitenfläche als zweite Fläche. Diese Seitenfläche ist gebogen. Betrachtet man die Seitenfläche genauer, kann sie nicht als ein Dreieck beschrieben werden, weil die dritte Seite einen Kreisbogen beschreibt.

Die **Kugel** besitzt nur eine Fläche. Dies kann weder als Grund-, Deck- oder Seitenfläche eingestuft werden. Die Fläche ist gewölbt.

Die Berechnungen zu den Körpern stellt wiederum eine weitere Herausforderung dar. In dem vorliegenden Band werden wir das Volumen und die Oberfläche eines Körpers berechnen.

Gerade bei der Oberflächenberechnung ist es wünschenswert, dass die Schüler bereits Erfahrungen mit Körpernetzen gesammelt haben. Denn jede einzelne Fläche eines Körpers muss berechnet werden und nur in Summe ergibt es die gesamte Oberfläche. Ein Netz ist, wie bereits erwähnt, eine zweidimensionale Darstellungsform eines Körpers. Auf zweidimensionaler Ebene ist es den Schülern möglich, Flächen zu berechnen, weil sie dies bereits erlernt haben.

Stolpersteine der Körperberechnungen

Diese Form der Anschauung und Verknüpfung soll für die Schüler eine Unterstützung sein. Denn so ist es Ihren Schülern möglich, sich Formeln allein herzuleiten und im Bedarfsfall auf diese Herleitung zurückzugreifen.

Ferner können die bereits berechneten Flächen kenntlich gemacht werden oder aber mit der entsprechenden Größe beschriftet werden. Gerade für lernschwächere Schüler ergibt ein solches Vorgehen Sinn.

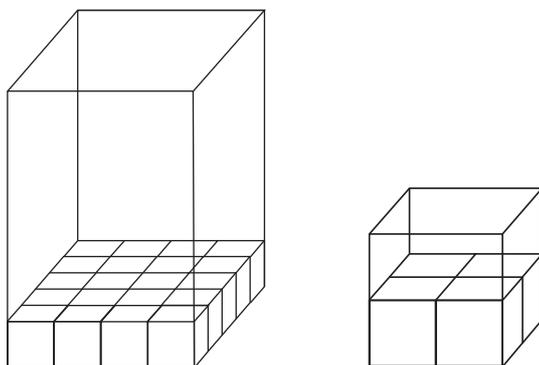
Betrachtet man bei Würfel, Quader, geraden Prismen und Zylinder die zueinander kongruenten Grund- bzw. Deckflächen genauer, kann man einen Zusammenhang zu den Seitenflächen herstellen. Alle Seitenflächen zusammen ergeben die Mantelfläche. Der Umfang der Grund- bzw. Deckfläche bildet die eine Seite der Mantelfläche, die Körperhöhe stellt die zweite Seite dar. So muss man bei diesen drei Körpertypen lediglich die Angaben zur Grund- oder Deckfläche und die Körperhöhe kennen, um die Oberfläche zu berechnen. Um dieses Erkenntnis zu gewinnen, brauchen die Schüler ein geschultes Auge, denn sie müssen die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Flächen sehen.

Bei Pyramiden ist dies anders. Hier braucht man die Angaben zu der Grundfläche und zu den Seitenflächen. Allein aus der Höhe und der Grundfläche ist es zunächst schwierig die Oberfläche zu berechnen. Man müsste hier über die Höhe und den Satz des Pythagoras zunächst die Kantenlänge bestimmen. Eine solche Berechnung wäre für sehr leistungsstarke Schüler eine angemessene Herausforderung.

Der Kegel und die Kugel stellen für die Herleitung der Formel zur Oberflächenberechnung die größte Hürde da. Betrachtet man das Netz von einem Kegel, kann man zwar die kreisrunde Grundfläche schnell berechnen, aber die Mantelfläche nicht. Wie schon beschrieben stellt sie einen Kreisausschnitt dar und ist nicht mal annäherungsweise ein Dreieck. Bei der Herleitung der Formel für den Kreisausschnitt kann man jedoch zunächst festhalten, dass der Umfang der kreisrunden Grundfläche die Länge des Kreisbogens des Kreisausschnittes ist. Die Seitenlinien des Kreisausschnittes sind im Grunde der Radius des Kreises der sich auf den Kreisausschnitt bezieht. Über eine Annäherung durch eine Kreisberechnung kann man nun auf die Flächenformel schließen. Dies ist jedoch nicht sehr einfach. Bei der Kugel stellt sich der Sachverhalt noch komplizierter dar.

Die Schüler sollten in Bezug auf das Volumen eine gewisse Vorstellung von diesem Begriff haben. Da sie bereits mit der Größe Liter gerechnet haben, sollten sie in der Lage sein, den Begriff Volumen mit Füllständen in Verbindung bringen zu können. Das Volumen ist im Zusammenhang mit Körpern jedoch der ganze, durch die Körperflächen begrenzte Rauminhalt.

Bei Würfel und Quader kann dies durch ein Schichtenmodell verdeutlicht werden.



Kompetenzerwartungen

Ein Körper wird mit Einheitswürfeln ausgefüllt. Dabei muss zunächst herausgefunden werden, wie viele Einheitswürfel die Grundfläche abdecken. Anschließend muss abgezählt werden, wie viele Schichten der Einheitswürfel den Körper ausfüllen. Über diese Werte kann nun herausgefunden werden, wie viele Einheitswürfel den Körper ausfüllen. Das heißt, es wird hier eine Verknüpfung zwischen Einheitswürfel bzw. später der Maßeinheit pro Schicht und der Anzahl der Schichten hergestellt.

Schwierig wird nun der Übergang der Einheitswürfel zu den tatsächlichen Einheiten wie Kubikzentimeter. Allerdings kann man hier sagen, dass der Einheitswürfel die Seitenlänge von einem Zentimeter hat. Da der Würfel dreidimensional ist, schreibt man es als Kubik und kennzeichnet es mit der hoch stehenden Drei an der Einheitenbezeichnung (z. B. cm^3).

Gerade für lernschwächere Schüler ist eine solche Darstellung sehr hilfreich, weil sie so den Begriff des Volumens eher erfassen können. Daher sollten gerade diese Schüler zunächst über das Schichtenmodell angesprochen werden und entsprechende Aufgaben erhalten.

Ein solches Abzählen ist jedoch nur bei Quadern und Würfeln sehr einfach. Bei anderen Körpern kann das lediglich als eine Annäherung verstanden werden, indem man die Würfelgröße der Einheitswürfel immer kleiner wählt oder dergleichen.

Neben dem Schichtenmodell und dem damit verbundenen Abzählen von Einheitswürfeln, kann man sich aber auch über das Befüllen von Hohlmodellen an das Volumen herantasten.

Schwierigkeiten im Umgang mit und der Berechnung von Körpern

Die Schwierigkeiten im Umgang mit und der Berechnung von Körpern liegen also in folgenden Punkten:

1. Allgemein in der Vorstellungsebene bereits bei nicht zusammengesetzten Körpern
2. Räumliches Vorstellungsvermögen bei zusammengesetzten Körpern
3. Betrachtung und Beschreibung der Körper in Bezug auf die Ecken, Kanten und Flächen (gerade dann, wenn kein Modell vorhanden ist)
4. Übergang von Dreidimensionalität auf Zweidimensionalität (Netze und andere Abbildungen)
5. Zusammenhänge der einzelnen Flächen des Körpers zum Gesamtkörper bei der Flächenberechnung
6. Herleitung der Formeln zur Flächenberechnung insbesondere bei Kegel und Kugel
7. Vorwissen der Flächeninhaltsformeln einzelner geometrischer Formen
8. Eine anschauliche Darstellung der Herleitung des Volumens

2.2 Kompetenzerwartungen

Die Kompetenzerwartungen gehen mit den einzelnen Kapiteln einher. Daher finden Sie zu den hier aufgezählten Kompetenzerwartungen die entsprechenden Arbeitsaufträge in dem vorliegenden Band. Zum Teil wurden die Kompetenzen zuvor näher erläutert.

Folgende Kompetenzen sollen erreicht werden:

1. Die Schüler sind in der Lage, verschiedene Körper zu erkennen und benennen zu können.
2. Die Schüler sind in der Lage, in zusammengesetzten Körpern die einzelnen Körper zu entdecken und zu benennen.
3. Die Schüler sind in der Lage, verschiedene idealtypische Körper in der Umwelt wieder zu finden und diese benennen zu können.

Anregungen zum Einstieg in das Thema Körperberechnungen

4. Die Schüler sind in der Lage, die Körper entsprechend ihrer Charakteristika (Ecken, Kanten, Flächen und deren Beziehung zueinander) zu beschreiben.
5. Die Schüler sind in der Lage, die einzelnen Körper voneinander abgrenzen, unterscheiden und dies argumentieren zu können.
6. Die Schüler sind in der Lage, mittels der verschiedenen Modelle, Körper nachzubauen.
7. Die Schüler sollen die Grundformeln zur Berechnung der Fläche einzelner geometrischer Formen (verschiedene Vierecke, verschiedene Dreiecke, Kreis) kennen und auf die Flächen der Körper anwenden können.
8. Die Schüler sind in der Lage, die notwendigen Rechenschritte (einschließlich der Anwendung der Formeln) zur Oberflächenberechnung eines Körpers ggf. mit Hilfe von Körpernetzen zu benennen und die Oberfläche zu berechnen.
9. Die Schüler sind in der Lage, sich eigenständig eine Formel zur Oberflächenberechnung herzuleiten, indem sie die Beziehung zwischen den Flächen erkennen.
10. Die Schüler sind in der Lage, zwischen Grund-, Deck-, Seiten- und Mantelfläche zu unterscheiden und die Begriffe korrekt anzuwenden.
11. Die Schüler sind in der Lage, zu beschreiben, was unter den Begriffen (Ober-) Fläche und Volumen von Körpern zu verstehen ist.
12. Die Schüler sind in der Lage, sich selbstständig die Formel zur Berechnung des Volumens eines Würfels oder Quaders mit Hilfe des Schichtmodells herzuleiten.
13. Die Schüler kennen die Formeln zur (Ober-) Flächen- und Volumenberechnung entsprechend des Körpers und sind in der Lage, diese anzuwenden.
14. Die Schüler sind in der Lage, die Maßeinheit von Länge (z. B. cm), Fläche (z. B. cm^2) und Volumen (cm^3) abzugrenzen.

2.3 Anregungen zum Einstieg in das Thema Körperberechnungen

Vorschlag 1

Gerade für lernschwächere Schüler kann es als Einführung sinnvoll sein, Körper nach Formmerkmalen sortieren zu lassen. Hierzu stellen Sie einheitlich oder farblich unterschiedlich gestaltete Körper (Quader, Würfel, Kugel, Zylinder) bereit. Die Körper sollen in mehreren (Schüler-)Gruppen sortieren werden. Dies soll anhand von Eigenschaften erfolgen, so dass im Anschluss benannt werden kann, warum die Körper so sortiert wurden. Wichtig ist aber, sofern Sie farblich gestaltete Körper bereitstellen, dass die Farbe kein Kriterium sein darf. Geben Sie aber bitte keine Kriterien vor, außer dass die Farbe keines ist.

Vorschlag 2 oder als Ergänzung zu Vorschlag 1

Sie können den verschiedenen Körperformen Alltagsgegenstände zuordnen lassen. Dazu ergibt es Sinn, Gegenstände der Schüler und die im Klassenraum zu benutzen. Denn diese können in die Hand genommen und z. B. auf einem Tisch gesammelt und zugeordnet werden. Gerade für leistungsschwächere Schüler könnte man die Ergebnisse mittels Fotos dokumentieren und diese Bilder später mit in den Unterricht integrieren.

Vorschlag 3

Wie in Vorschlag 2 beschrieben, können Alltagsgegenstände den Körperformen zugeordnet werden. Allerdings ist es gerade bei leistungsstärkeren Schülern sinnvoll, auch zweidimensio-

Durch Kooperation Inklusion ermöglichen

nal zu arbeiten. Als Einführung würde es sich auch anbieten, Bilder verschiedener Alltagsgegenstände zu zeigen und entsprechend der Körper zuordnen zu lassen.

Solche Bilder könnte man den Schülern auch direkt an die Hand geben. Die Aufgabe könnte dann darin bestehen, alle Quader rot, alle Würfel blau, als Zylinder grün usw. anmalen zu lassen. Hierzu sollten die Bilder dann aber schwarzweiß sein und große Abbildungen beinhalten. Eine solche Aufgabe ist für lernschwächere Schüler als Vertiefung gut geeignet.

Vorschlag 4

Mittels verschiedener Materialien können Sie die Körper herstellen lassen. Mögliche Materialien wären Knete und Salzteig. Aber auch die bereits erwähnten Kantenmodelle und Körpernetze wäre als eine Bastelaufgabe zur Einführung gut geeignet. Ggf. kann diese Aufgabe mit den Vorschlägen 1 bis 3 kombiniert werden.

Gerade mit diesem Vorschlag knüpfen Sie an alle Themenbereiche der Körperberechnungen an, weil die Schüler in der Lage sein werden, mit den Modellen zu arbeiten.

2.4 Durch Kooperation Inklusion ermöglichen

Wichtig ist auch im Sinne der Inklusion, dass Sie um kooperative Lernformen bemüht sind. Die aufgeführten Beispiele zur Einführung in die Körperberechnungen zeigen deutlich, dass hier nicht nach Leistungsstand gearbeitet wird, sondern die Schüler gemeinsam arbeiten. Im Laufe der Erarbeitung und Bearbeitung des Themas bieten sich weitere kooperative Lernmethoden an. Auch hier werden einige nur exemplarisch aufgeführt.

1. Lernpartner/Lerngruppen

2. Selbstkontrolle /gegenseitige Kontrolle

3. Stationenlauf mit und ohne Partner

Bei dem Stationenlauf arbeiten die Schüler überwiegend selbstständig und eigenverantwortlich an Stationen. Selbstständig bzw. eigenverantwortlich bedeutet hier, dass der Lernende die Organisation seines Lernprozesses zunehmend eigenständiger mitgestaltet. Dies ist aber u. a. nur dann möglich, wenn Schüler wissen, wie sie sich Informationen beschaffen, diese aufbereiten und Arbeitsergebnisse selbstständig überprüfen können, d.h. wenn sie selbstständig arbeiten/lernen können.

Zwar können die Schüler noch nicht das Thema mitbestimmen und -organisieren, aber die Reihenfolge, die Sozialform sowie die Arbeitsplatzgestaltung müssen sie selbst wählen. Es ist auch damit zu rechnen, dass die Schüler sich an einen großen Gruppentisch stellen und an diesem arbeiten sowie dort die Materialien lagern. Außerdem sind neben der Gruppen- ebenfalls die Partner- und Einzelarbeit möglich. Auch die Selbstkontrolle (an einer Lösungsstation) führt immer mehr zu einem eigenverantwortlichen und auch kooperativem Lernen.

Wichtig bei dieser Arbeitsform ist es, die verschiedenen Aufgabenstationen gestalterisch voneinander abzugrenzen, so dass die Zuordnung erleichtert wird. Um für die Schüler eine Übersichtlichkeit bezogen auf bereits erledigte Aufgaben herzustellen, sollten sie einen Laufzettel erhalten.

Ferner sollten bestimmte Regeln gelten, um erfolgreich an den Stationen zu lernen: 1. Du schummelst nicht und schreibst nicht von anderen ab. / 2. Lass dir bei den Aufgaben so viel