

Montessori-Diplomkurs Inzlingen 2002 - 2004

Katalog zur Vertiefung und Erweiterung

des Montessori-Sinnesmaterials

Geometrische Körper



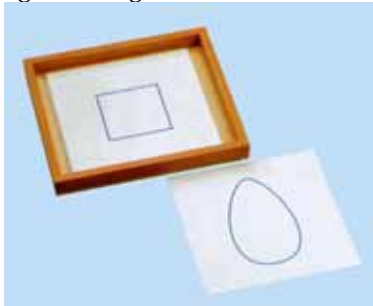
Katalog zur Vertiefung und Erweiterung des Montessori-Sinnesmaterials Geometrische Körper

Geometrische Körper

Die „Geometrischen Körper“ sind ein Original-Montessori-Material und über die Firma Nienhuis erhältlich. Das Material besteht aus 10 blau lackierten Körpern aus Holz und drei Ständern für die runden Körper. (Bestell-Nr.: 0.048.00, EUR 115,00). Der Korb für die Aufbewahrung und die Arbeit mit den Geometrischen Körpern muss zusätzlich bestellt werden (Bestell-Nr.: 0.048.B0, EUR 6,70).



Zur Arbeit mit den Geometrischen Körpern gehören die „Grundtäfeln“, die ebenfalls zusätzlich bestellt werden müssen (Bestell-Nr.: 0.048.A0, EUR 20,60). Früher waren die einzelnen Flächen (Kreis, Dreieck, Rechteck usw.) in diesem Material so oft vorhanden, dass man zu jedem Körper die Flächen legen konnte, aus denen er sich zusammensetzt. In den neuen Lieferungen ist jeder Flächentyp nur noch einmal vertreten, das Material besteht also aus den fünf Grundformen „Rechteck“, „Quadrat“, „Dreieck“, „gleichseitiges Dreieck“ und „Kreis“.



Weiterhin können die „Geometrischen Karten“ (Bestell-Nr.: 0.048.C0, EUR 15,20), der „Kasten mit Aufgabenkarten für die Geometrischen Körper“ (Bestell-Nr.: 0.609.02, EUR 39,00) und das dazugehörige Kontrollbuch (Bestell-Nr.: 0.609.75, EUR 21,50) bei der Arbeit mit den Geometrischen Körpern eingesetzt werden.



Ein weiteres Material, das mit den Geometrischen Körpern verwendet werden kann ist der „Geheimnisvolle Beutel – Geometrische Formen“ (Bestell-Nr.: 0.0170.40, EUR 22,70).



Die Geometrischen Körper gehören laut Maria Montessori zu den stereognostischen Materialien, das heißt zu den Materialien, die alleine mit Hilfe des Tastsinns identifiziert werden können.

Direktes Ziel

Aufmerksam machen auf geometrische Körper und deren Merkmale

Das bedeutet im Einzelnen:

- Kennenlernen von geometrischen Körpern und ihren Bezeichnungen
- Feststellen von Gemeinsamkeiten und Unterschieden
- Geometrische Körper in der Umwelt entdecken
- Begriffe wie „Kanten“, „Flächen“, „Seiten“ usw. handelnd erfahren
- Geometrische Körper miteinander in Verbindung setzen
- Genaues Lesen und sinnentnehmendes Lesen
- Eigenschaften von Körpern sollen sprachlich erfasst und schriftlich/sprachlich wiedergegeben werden

Indirektes Ziel

Vorbereitung der Stereometrie

Einleitung

Die geometrischen Körper (auch „Blaue Körper“) sind dreidimensionale Gebilde der Geometrie. Sie können bereits im Kinderhaus eingesetzt werden, wenn es darum geht, die Namen und die Eigenschaften der Körper kennen zu lernen. Für den Einsatz von Aufgabenkarten muss das Kind, das mit den Geometrischen Körpern arbeitet, selbstverständlich bereits Lesen können oder eine Leiterin anwesend sein, um die Aufgaben vorzulesen.

Das Material eignet sich auch für den Einsatz in der Primarstufe und in den ersten Jahren der Sekundarstufe, besonders wenn erweiternde Übungen vorliegen. Auch der Bildungsplan der staatlichen Schulen ermöglicht den Einsatz der Geometrischen Körper.

Ein Vorteil der Geometrischen Körper ist ihre flexible Einsetzbarkeit. Die Leiterin oder die Lehrerin entscheiden von Fall zu Fall, welche und vor allem wie viele Körper er dem Kind anbietet.

Beim Einsatz der Geometrischen Körper ist eine exakte Begriffsverwendung unerlässlich:

- Geometrische **Körper** sind dreidimensionale Gebilde der Geometrie
- **Flächen** begrenzen einen Körper
- **Kanten** entstehen, wo zwei Flächen aneinanderstoßen
- **Ecken** werden durch mindestens drei aneinanderstoßende Kanten gebildet

Für den Einsatz in der Sekundarstufe können die Definitionen der einzelnen Körper wichtig sein:

- **Quader:** Ein Körper mit sechs Flächen. Die Grund-, Deck- und Seitenflächen bestehen aus Rechtecken. Die Seitenkanten stehen an den Quaderecken senkrecht zueinander.
- **Kubus (Würfel):** Der Kubus ist eine Sonderform des Quaders. Seine Kanten sind alle gleich lang.
- **Kegel:** Grundfläche des Kegels ist eine geschlossene Kurve, bei den Geometrischen Körpern ein Kreis. Ein Punkt „S“ (Kegelspitze) wird mit allen Punkten der Kurve verbunden (Kegelmantel)
- **Zylinder:** Grundfläche des Zylinders ist eine geschlossene Kurve, bei den Geometrischen Körpern ein Kreis. Die Grundfläche wird durch räumliche Verschiebung zu einem Körper aufgezogen. Grundfläche und Deckfläche sind identisch, der Abstand zueinander ist die Höhe.
- **Prisma:** Grundfläche des Prismas ist ein Vieleck, bei den Geometrischen Körpern ein Dreieck. Es wird durch räumliche Verschiebung zu einem Körper aufgezogen. Je nach Anzahl der Ecken der Grundfläche sprechen wir von einem drei-, vier-, fünf- oder mehrseitigem Prisma.
- **Pyramide:** Grundfläche der Pyramide ist ein Vieleck, bei den Geometrischen Körpern ein Dreieck und ein Quadrat. Ein Punkt „S“ (Pyramidenspitze) wird mit allen Punkten des Vielecks verbunden. Die Seitenflächen der Pyramide sind dreieckig.
- **Kugel:** Eine Kugel ist die Menge aller Punkte im Raum, die von einem gegebenen Punkt (Kugelmittelpunkt) gleich weit entfernt sind. Die Kugel ist der Rotationskörper eines Kreises
- **Ovoid (Ei):** Der Rotationskörper eines Ovals.
- **Ellipsoid:** Der Rotationskörper einer Ellipse.

Einführungsmaterial der Firma Nienhuis

Geometrische Körper miteinander in Verbindung setzen

Darbietung und Übung: Ein erster Kontakt mit den Geometrischen Körpern erfolgt in spielerischer Form. Das Kind erprobt, welche Körper sich aufeinander stellen lassen, welche aufeinander Platz haben, welche Flächen haben, die gleich groß sind und so weiter.

Fehlerkontrolle: Liegt im Material selbst

Feststellen von Gemeinsamkeiten und Unterschieden

Darbietung und Übung: Die Leiterin wählt unterschiedliche Körper aus, beispielsweise Kugel, Kegel, Kubus. Sie hantiert damit und macht die Unterschiede durch Rollen und Kippen deutlich. Es werden nach und nach alle Körper einbezogen. Je nach Entwicklungsstand des Kindes können hier schon die Bezeichnungen der Körper genannt und geübt werden. Die Feststellung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden ist jedoch auch unabhängig von den Namen der Körper leistbar.

Fehlerkontrolle: Liegt in der Erfahrung mit dem Material

Wortlektion: rollen, kippen, drehen / Ecken, Flächen, Kanten / Grundfläche

Kennenlernen von geometrischen Körpern und ihren Bezeichnungen

Darbietung und Übung: Für die erste Darbietung sollte die Anzahl der Körper minimiert werden. Die ausgewählten Körper sollten kontrastierend sein, beispielsweise Zylinder, Würfel und Kugel. Es ist sinnvoll, wenn das Kind bereits einen Teil der Körper benennen kann. Um die Aufmerksamkeit auf einen neuen Körper zu konzentrieren können die Körper im Korb liegen und zugedeckt sein.

Der erste Körper wird herausgenommen, mit beiden Händen betastet. Kanten, Ecken, Flächen oder Spitze werden gezeigt und benannt, der Körper wird benannt. Dann wird der Körper an das Kind weitergereicht.

Der Körper wird anschließend abgelegt. Jetzt werden seine Eigenschaften (rollt/kippt) angesprochen und überprüft.

Die weiteren Körper werden ebenfalls in der beschriebenen Form vorgestellt.

Gemeinsamkeiten zwischen den Körpern werden hervorgehoben, beispielsweise der Kegel auf den Zylinder gestellt und dabei die gemeinsame Grundfläche (Kreis) erkannt.

Fehlerkontrolle: Liegt im Material selbst

Wortlektion: Bezeichnungen der Körper

Begriffe wie „Kanten“, „Flächen“, „Seiten“ handelnd erfahren

Darbietung und Übung: Für die Arbeit mit den Grundtäfeln kann die Anzahl der Körper minimiert werden. Die Kugel, das Ovoid und das Ellipsoid werden bei dieser Übung nicht verwendet.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Grundtäfeln einzusetzen. So können jeweils die Körper auf die verschiedenen Tafeln gestellt werden und dadurch gemeinsame Grundflächen gefunden werden.

Eine andere Möglichkeit ist es, den einzelnen Körpern die Flächen zuzuordnen, die sich an ihnen feststellen lassen.

Fehlerkontrolle: Liegt in der Anwendung des Materials.

Wortlektion: Wiederholung der Wortlektion zu Flächen. Es ist Voraussetzung für die Arbeit mit den Grundtäfeln, dass die Bezeichnungen der Flächen bereits bekannt sind, beispielsweise vom Arbeiten mit der Geometrischen Kommode.

Zusatzmaterial / Transfer

Gemeinsame Eigenschaften / Eigenschaften, die nur bestimmte Körper haben

Mit zwei Seilen oder 2 Metallringen aus dem Bastelladen werden zwei Kreise gelegt, die sich überschneiden. Jetzt können in den einen Kreis die Körper gelegt werden, die kippen und in den anderen Kreis die Körper, die rollen. In den Überschneidungsbereich werden die Körper gelegt, die rollen und kippen können.

Körper ertasten

Ein (blaues) Tuch wird über die Körper gelegt. Das Kind muss die Körper an ihrer Form erkennen („Kannst du mir die dreiseitige Pyramide geben?“)

Alle Aufgabenkarten (siehe folgende Seiten und Anhang) können ebenfalls verwendet werden, das Kind muss die gesuchten Körper ertasten. Statt ein Tuch zu nehmen, kann auch ein selbst gebauter Tastkasten eingesetzt werden. Hier kann man dem Kind dann auch einen ausgewählten Körper in die Hand geben und beschreiben/benennen lassen.

Geometrische Körper miteinander in Verbindung setzen

Anhand von Auftragskärtchen („Stelle alle Körper mit gleicher Grundfläche aufeinander“, „Setze das Prisma so auf den Quader, dass sich zwei gleiche Flächen berühren“) erfahren die Kinder, wie die einzelnen Körper miteinander in Verbindung stehen. Die Fehlerkontrolle liegt im Umgang mit dem Material oder erfolgt über Abbildungen (Fotografien) auf der Rückseite der Auftragskärtchen. Beispiele für solche Auftragskärtchen finden sich im Anhang. Diese Übung kann in Einzelarbeit, Partnerarbeit oder im Stationenbetrieb durchgeführt werden. Wird die Übung in Partnerarbeit durchgeführt, liest ein Kind den Text der Auftragskarte langsam vor. Der Partner soll den beschriebenen Körper finden. Der Text kann anschließend noch einmal vorgelesen werden, dabei werden die beschriebenen Merkmale am Körper gezeigt, berührt und nachgefahren. Die Übung kann dadurch erweitert werden, dass Kinder eigene Auftragskärtchen verfassen.

Feststellung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden / genaues Lesen und sinnerfassendes Lesen

Anhand von Auftragskärtchen („Welche Körper haben eine rechteckige Grund- oder Seitenfläche?“, „Welche Körper können rollen?“, „Welcher Körper hat eine runde Grundfläche und eine Spitze?“) wird nach einem oder mehreren Körpern gefragt.

Eine Variante der Auftragskärtchen ist mit Texten in der „Ich-Form“ beschriftet („Ich habe sechs gleich große Flächen.“, „Ich habe zwei runde Grundflächen, kann rollen und kippen“). Das Kind soll aus diesen Beschreibungen die Körperform erkennen.

Eine weitere Variante sind Auftragskärtchen mit der Formulierung „Der Körper...“. In ein bis zwei Sätzen wird ein Geometrischer Körper beschrieben und soll dann gefunden werden.

Beispiele für solche Auftragskärtchen finden sich im Anhang. Die Fehlerkontrolle erfolgt über Abbildungen (Zeichnung oder Fotografie) auf der Rückseite der Auftragskärtchen. Diese Übung kann in Einzelarbeit, Partnerarbeit oder im Stationenbetrieb durchgeführt werden. Wird die Übung in Partnerarbeit durchgeführt, liest ein Kind den Text der Auftragskarte langsam vor. Der Partner soll den beschriebenen Körper finden. Der Text kann anschließend noch einmal vorgelesen werden, dabei werden die beschriebenen Merkmale am Körper gezeigt, berührt und nachgefahren. Die Übung kann dadurch erweitert werden, dass Kinder eigene Auftragskärtchen verfassen.

Kennenlernen von geometrischen Körpern und ihren Bezeichnungen

Alle Namen der Geometrische Körper stehen auf Namenskärtchen. Beispiel für die Namenskärtchen finden sich im Anhang.

Die Geometrische Körper werden aufgestellt. Das Kind erhält die Namenskärtchen, die es anschließend zum jeweiligen Körper legt.

Die Geometrische Körper werden auf dem Boden aufgestellt. Die Leiterin oder die Lehrerin oder auch ein Partner zieht ein Namenskärtchen. Das Kind hüpfert zum entsprechenden Körper. Auch die umgekehrte Vorgehensweise ist möglich: Die Namenskärtchen liegen auf dem Boden, aus dem zugedeckten Korb wird ein Geometrischer Körper gezogen.

Jedes Kind erhält entweder einen Geometrischen Körper oder ein Namenskärtchen oder einen Beschreibungstext (siehe vorhergehende Übungen). Die Leiterin oder die Lehrerin beginnt und liest einen Beschreibungstext vor und legt das Kärtchen in die Mitte. Das Kind mit dem passenden Namenskärtchen legt dieses dazu, das Kind mit dem passenden Körper stellt diesen neben das Namenskärtchen. Jetzt geht es weiter mit einem Kind, das einen Beschreibungstext erhalten hat usw.

Zu den Geometrischen Körpern werden Schrägbilder (Beispiele im Anhang) angeboten, die entweder zu den Körpern oder zu den Namenskärtchen gelegt werden. Mit dieser Übung wird das räumliche Vorstellungsvermögen gefordert und gefördert.

Geometrische Körper auch in der Umwelt entdecken

Die Namenskärtchen (siehe vorhergehende Übung) werden zu Gegenständen im Raum gelegt, die die entsprechende Form haben.

Die Leiterin oder die Lehrerin hält eine Sammlung von Gegenständen bereit. (Vorschläge: Filmdöschen, Flaschenkorken, tictac-Pfefferminzbonbons - Ellipsoid, Garnrolle, teasa Easy Stick - prismenförmiger Klebestift, Griffhilfe für Bleistifte - prismenförmig, Räucherkegel, Tintenpatrone, Stopfen, Osterkerze - eiförmig, Kunststoff-Eistüte, Würfel, Murmeln usw.). Das Kind legt diese Gegenstände zu den entsprechenden Geometrischen Körpern oder zu den entsprechenden Namenskärtchen.

Die Leiterin oder die Lehrerin hält eine Sammlung von Abbildungen bereit (Beispiele im Anhang). Das Kind legt diese Abbildungen zu den entsprechenden Geometrischen Körpern oder zu den entsprechenden Namenskärtchen.

Die Leiterin oder die Lehrerin hält eine Sammlung von Kärtchen mit der Bezeichnung geometrischer Alltagsgegenstände bereit (Beispiele im Anhang). Das Kind legt diese Kärtchen zu den entsprechenden Geometrischen Körpern oder zu den entsprechenden Namenskärtchen.

Begriffe wie „Kanten“, „Flächen“, „Seiten“ usw. handelnd erfahren

Um die Flächen, aus denen sich ein Körper zusammensetzt zu begreifen, werden die Grundtäfeln (Nienhuis) eingesetzt. Früher waren die einzelnen Flächen (Kreis, Dreieck, Rechteck usw.) in diesem Material so oft vorhanden, dass man zu jedem Körper die Flächen legen konnte, aus denen er sich zusammensetzt. In den neuen Lieferungen ist jeder Flächentyp nur noch einmal vertreten, das Material besteht also aus den fünf Grundformen „Rechteck“, „Quadrat“, „Dreieck“, „gleichseitiges Dreieck“ und „Kreis“. Man kann sich hier helfen, indem man aus Moosgummi die Grundflächen in entsprechender Stückzahl zuschneidet. Dann können zu jedem Körper die Flächen gelegt werden, aus denen er sich zusammensetzt. So sind Vergleiche gut möglich. Ein Schnittmuster für die Moosgummi-Täfeln findet sich im Anhang.

Eigenschaften von Körpern sollen sprachlich erfasst und auch schriftlich/sprachlich wiedergegeben werden können

Bei allen Aufgaben, die mit Auftragskärtchen (siehe folgende Seiten) gestellt werden, wird die sprachliche Erfassung von Texten trainiert – entweder das sinnerfassende Lesen oder das Hörverständnis, wenn die Aufgaben vorgelesen werden. Wenn die Kinder selbst Auftragskärtchen formulieren trainieren sie die schriftliche Wiedergabe von Sachverhalten. Bei allen Aufgaben, bei denen es um die Beschreibung oder um das Erkennen der Merkmale Ecken, Kanten und Flächen geht, sollte das Kontrollbuch (Nienhuis) mit einbezogen werden. Es ermöglicht das schnelle nachschlagen von Eigenschaften und die Überprüfung von Antworten.

Weiteres Zusatzmaterial, das käuflich erworben werden kann

Körper-Spiel

Aus „Brigitta Weninger „Auf neuen Wegen lernen – Montessori-Pädagogik für Schüler ab 10 Jahren“; Auer (ISBN 3-403-03097-0)

Art des Materials: Erarbeitungsmaterial, das auch als Übungsmaterial verwendet werden kann.

Materialbeschreibung: Spielplan mit 8 Körpermodellen, Kärtchen mit Eigenschaften (Grundflächen, Ecken, Flächen und Beispiele), sowie auch Netzmodelle der Körper.

Die Körpermodelle sind durchsichtig, damit der Aufbau der Körper und ihre Eigenschaften klarer erkennbar werden. Die Netzmodelle sind Kopiervorlagen, damit für jeden Schüler eigene Netze kopiert werden können..

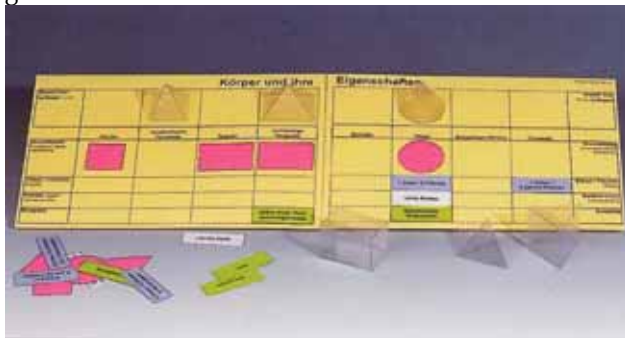
Lernziele/Ziele: „Eigenschaften von Körpern, deren Netze bzw. Oberflächenberechnung“. Das Körperspiel kann im Rahmen der Freiarbeit für Schüler im Alter von 9 bis 15 Jahren sinnvoll eingesetzt werden.

Selbstkontrolle: Auf der Rückseite der Kärtchen sind die Antworten vermerkt. Die Eigenschaften der Körper können auch an den Körpern abgelesen werden.

Voraussetzungen für den Einsatz: Grundlagen zur Berechnung von Umfang und Fläche sind bekannt.

Verwendungsvorschläge: Man sucht die Körpermodelle und legt sie auf die dafür vorgesehenen Plätze am Spielplan. Die Zuordnungskärtchen sucht man nach Betrachtung der Körper heraus und legt sie in die dafür vorgesehenen Felder in der Spalte des jeweiligen Körpers am Spielplan - die Lösung befindet sich zur Kontrolle auf der Rückseite der Kärtchen. An den Körpermodellen kann man die Eigenschaften sehen - man braucht sie nicht auswendig zu können, sondern kann sie am Modell erkennen. Die Netzmodelle sind zum Erkennen der jeweiligen Oberfläche dabei, man kann einen Körper auf ein Netzmodell legen und nach allen Seiten kippen - wenn er passt, erkennt man auch, wie die Oberfläche zu berechnen ist, aus welchen Flächen sie sich zusammensetzt. (Hierzu gibt es bei „Wemont“ auch ein „Oberflächenspiel“). Jeder Lehrer kann durch selbst erstellte Fragekärtchen auf besondere Gesetzmäßigkeiten hinweisen So konnte beispielsweise eine Frage lauten: „Welche Körper haben 8 Ecken?“ Durch das Heraussuchen dieser Gemeinsamkeiten werden viele Eigenschaften in ihrer Struktur klarer.

Besondere Hinweise für die Materialdemonstrationen: Bei der Demonstration zeigt man mit den Fingern sehr deutlich auf die Eigenschaften der Körper - damit wird klar, dass nicht alles aus dem Gedächtnis gelöst werden soll.



Beschaffung: Wemont; z.Hd. Mag. Brigitta Weninger; Heiligenstädter Straße 54/14; A – 1190 Wien; <http://www.wemont.at>

Spiel fertig montiert: EUR 35,- /Alternativ mit Bastelsatz (nur gestanzt, nicht geklebt): EUR 24,- /Die Körpermodelle sind auch als Extra-Set erhältlich, damit jeder Schüler sein eigenes Set bekommen kann. 10er-Set Bastelmodelle extra: EUR 102,-

Körper-Netze-Zuordnungsspiel

Lieferumfang: Karten mit Netzen von Körpern, Abbildungen einzelner Körper und Bezeichnungen von Körpern. Die Karten mit den Netzen werden ausgelegt, die Abbildungen der Körper und deren Bezeichnungen werden diesen Karten zugeordnet. Die Selbstkontrolle erfolgt über die rückseitig aufgedruckten Lösungen.

Beschaffung: Wemont; z.Hd. Mag. Brigitta Weninger; Heiligenstädter Straße 54/14; A – 1190 Wien;
<http://www.wemont.at>
Spiel fertig montiert: EUR 28,-

Körper-Oberflächenberechnung / Körper-Volumenberechnung

Aus „Brigitta Weninger „Auf neuen Wegen lernen – Montessori-Pädagogik für Schüler ab 10 Jahren“;
Auer (ISBN 3-403-03097-0)

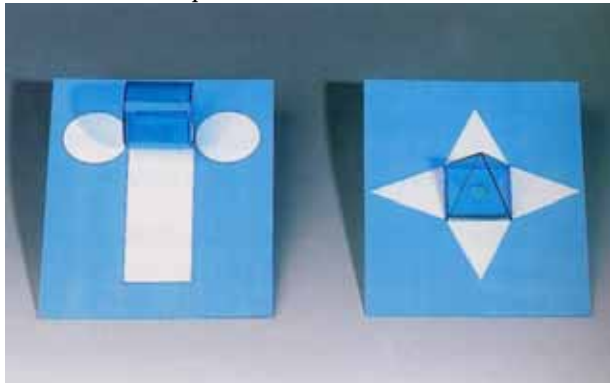
Art des Materials: Erarbeitungs- und Übungsmaterial

Materialbeschreibung: Körper-Modelle aus Kunststoff mit einem Loch in der Grundfläche; die Grundfläche ist auch abnehmbar. Kärtchen mit den Netzen dieser Körper. Flächenkärtchen in der geeigneten Anzahl für alle Teile der Oberflächen dieser Körper. Formelkärtchen mit den Volumen- und Oberflächenformeln dieser Körper

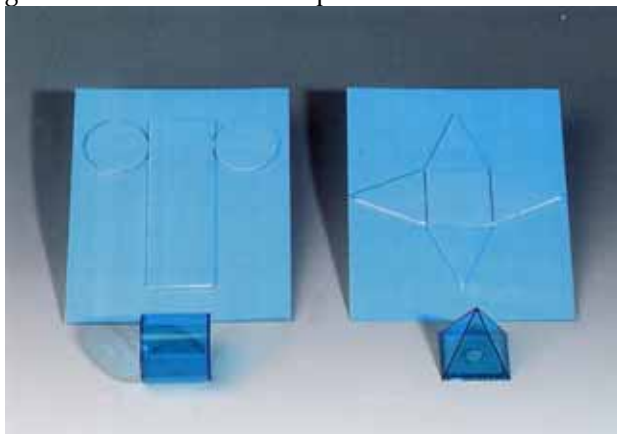
Lernziele/Ziele: Eigenschaften von Körpern, Oberflächenberechnung, Volumenvergleiche und Volumenberechnung

Selbstkontrolle: Auf der Rückseite der Kärtchen sind die Namen der jeweiligen Körper vermerkt, zu denen sie gehören

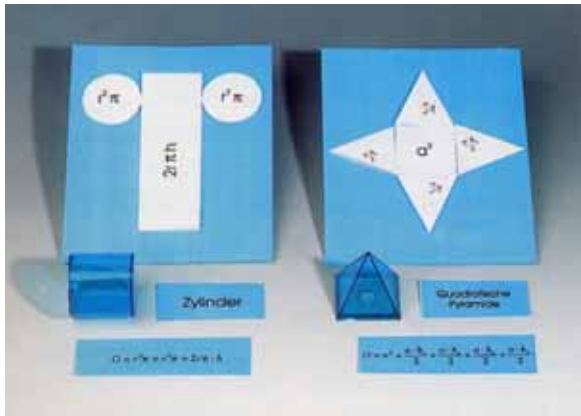
Voraussetzungen für den Einsatz: Wenn die Füllkörper als Experimentiermaterial verwendet werden braucht man keine Voraussetzungen - selbst Kindergarten-Kinder experimentieren gerne damit. Es muss allerdings die räumliche Voraussetzung dafür geschaffen sein - wenn die Kinder immer aufpassen müssen, damit sie kein Wasser verschütten, können sie sich nicht auf die Sache an sich konzentrieren und es macht auch keinen Spaß mehr. Sorgen sie für eine geeignete Umgebung, beispielsweise mit einer Gummimatte oder einem großen Auffanggefäß, auch Handtücher sollten nicht fehlen. Für die Oberflächenberechnungen sind die Grundlagen der Berechnung einfacher Flächen wie Quadrat, Rechteck, Dreieck und Kreis erforderlich. Für die Berechnung der Volumina braucht man als Grundlage die Struktur einer Volumeneinheit, also beispielsweise den Aufbau des Volumens eines Quaders.



Verwendungsvorschläge: Man kann die Oberfläche der Füllkörper durch Abrollen sichtbar machen. Auf den Oberflächen-Kärtchen sind die Netze der Körper in Original-Größe abgebildet; man kann nun einen Körper nehmen und auf den Kärtchen abrollen - wenn alle Flächen berührt werden, entspricht das gewählte Kärtchen der entsprechenden Oberfläche.



Zu den Netzkärtchen gibt es noch die einzelnen Flächen-Kärtchen. Die einzelnen Flächen-Kärtchen sollen auf die Netzkarte gelegt werden - es wird die Oberfläche als Summe von einzelnen einfachen Flächen erkennbar.

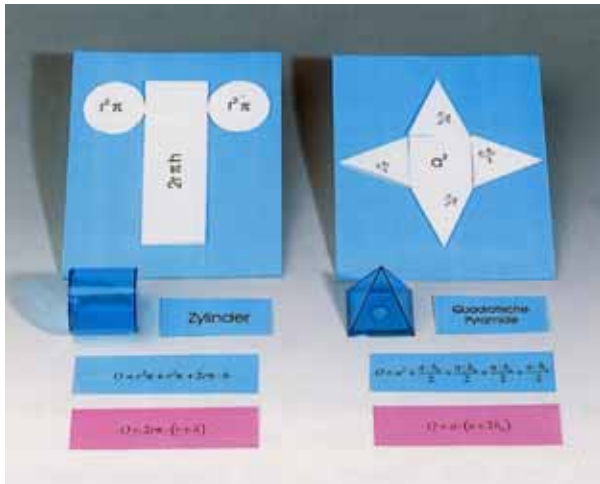


Auf der Rückseite der Kärtchen ist die Formel der jeweiligen Fläche vermerkt. Danach sucht man das Formelkärtchen, das zu dem jeweiligen Körper gehört - auf diesem ist ersichtlich, wie aus der Summe der Einzelflächen die Oberfläche zusammengestellt und die Formel vereinfacht wird. Man sieht beispielsweise für die Pyramide, dass die Formel aus einer Grundfläche und vier gleichen Seitenflächen besteht, dem so genannten Mantel. Diese vier Seitenflächen werden zusammengefasst und zum Schluss noch die Formel vereinfacht, indem gleiche Unbekannte herausgehoben werden.



Mit den Füllkörpern kann man auch den Rauminhalt der Körper sichtbar machen. Zuerst sollten die Kinder Möglichkeit zum Experimentieren haben, damit sie ausprobieren können, wie viel Wasser in die einzelnen Körper passt. Dabei stellen sie nach einiger Zeit fest, dass es immer zwei Körper gibt, von denen der eine dreimal in den anderen hinein passt. Die Körper sind nämlich so gemacht, dass das jeweilige Paar mit der gleichen Grundfläche (spitzer und gerader Körper) die gleichen Hauptmaße hat. Der Zylinder und der Kegel haben also gleiche Grundfläche, einen Kreis, und gleiche Höhe; in den Zylinder passt genau dreimal so viel Wasser hinein wie in den Kegel. Das Gleiche gilt für Würfel und quadratische Pyramide, und für dreieckiges Prisma und dreieckige Pyramide. Leider ist bei den blauen Füllkörpern keine rechteckige Pyramide vorhanden - auch der Quader und die rechteckige Pyramide wären so ein Paar. Man erkennt aus den Experimenten, dass ein spitzer Körper immer ein Drittel des Volumens des zugehörigen geraden Körpers hat. Ein gerader Körper hat immer $V = G \cdot h$ und ein spitzer Körper immer $V = G \cdot h/3$. Auf den jeweiligen Kärtchen wird dann nur mehr die Grundfläche eingesetzt und die Volumenformeln sind damit leicht begreifbar.

Besondere Hinweise für die Materialdemonstrationen: Für die Oberflächenberechnung den Körper auf der Netzkarte sorgfältig und zur Gänze abrollen, damit auch ersichtlich wird, dass alle Flächen des jeweiligen Körpers am Netz wirklich vorhanden sind und wie die Oberfläche entsteht! Beim Auslegen der einzelnen Flächen-Kärtchen auf die Netzkarte sollte die Fläche auch benannt werden (1. Stufe des Lernens, wenn es der Lehrer benennt; 3. Stufe des Lernens, wenn die Kinder die Flächen benennen) und von Kindern aus den vorhandenen Flächen-Kärtchen herausgesucht werden (2. Stufe des Lernens).



Achten Sie immer darauf, dass für Kinder genügend oft die 2. Stufe des Lernens möglich wird - sie wird in unserem herkömmlichen Unterricht meistens übersprungen. Wenn das Füllen der Körper mit Wasser in der Klasse ein organisatorisches Problem darstellt, kann man sie auch mit Sand oder Reiskörnern füllen lassen. Den Messbecher sollte man aber nie vergessen - die Kinder zeigen großes Interesse an der Maßzahl des Volumens der einzelnen Körper. Für die Volumenberechnung sollte man zusätzlich das „Goldene Perlenmaterial“ und das „Bunte Perlenmaterial“ nach Maria Montessori verwenden, damit die Formel $V = G \cdot h$ einsichtig wird. Wenn man z.B. hellblaue Quadrate, also Quadrate mit der Seitenlänge 6, abzählt, erkennt man, dass das Quadrat von 6, also 6^2 , genau 36 ist. Legt man nun 4 solcher Quadrate übereinander, sieht man einen Quader mit der Grundfläche 36 und der Höhe 4. Die Kinder erkennen sofort, dass die gesamte Menge der Perlen der Zahl 144, also $36 \cdot 4$ entspricht. Die Formel $G \cdot h$ ist also damit leicht erklärt. Das „Bunte Perlenmaterial“ kann auch für Quader mit rechteckiger Grundfläche verwendet werden. Man kann z. B. ein 4er-Quadrat und ein 3er-Quadrat nebeneinander legen und dieses entstehende Rechteck durch ein 3er-Stäbchen ergänzen. Es ergibt sich also ein Rechteck mit der Länge 7 und der Breite 4. Wenn der Quader die Höhe 2 haben soll, werden eben alle Teile genau noch einmal übereinander gelegt. Also ist wieder $V = G \cdot h$.



Beschaffung: Wemont; z.Hd. Mag. Brigitta Weninger; Heiligenstädter Straße 54/14; A – 1190 Wien;
<http://www.wemont.at>
 Material fertig montiert: EUR 52,- /Füll-Körper extra: EUR 32,- / Oberflächenspiel extra: EUR 22,50
 Füllkörper ebenfalls erhältlich bei Betzold Versand, Veit-Hirschmann-Str.12, D-73479 Ellwangen,
<http://www.betzold.de>

Raum-Diktat

Aus „Brigitta Weninger „Auf neuen Wegen lernen – Montessori-Pädagogik für Schüler ab 10 Jahren“;
 Auer (ISBN 3-403-03097-0)

Art des Materials: Erarbeitungsmaterial, das auch als Übungsmaterial verwendet werden kann.

Materialbeschreibung: Tasche mit Holzbausteinen, Fotokärtchen mit Abbildungen und Beschreibungen.

Lernziele/Ziele: Eigenschaften von Körpern erkennen und benennen. Das Raumdiktat kann im Rahmen der Freiarbeit für Schüler im Alter von 8 bis 14 Jahren sinnvoll eingesetzt werden.

Selbstkontrolle: Vergleich des Bildes und der Beschreibung mit der gelegten Aufgabe.

Voraussetzungen für den Einsatz: Keine, die Bezeichnungen der Körper liegt bei, sie können je nach Alter der Kinder mehr oder weniger mathematisch genau verwendet werden.

Verwendungsvorschläge: Die Bausteine sollen den in der Beschreibung angeführten Bezeichnungen zugeordnet werden (1. Stufe des Lernens). Ein Spieler sucht ein Bild aus und diktiert einem anderen mit eigenen Worten, wie die auf dem Foto abgebildete Figur aus den vorhandenen Bausteinen zusammengesetzt werden soll (3. Stufe des Lernens). Falls erforderlich, kann der Text auf dem Kärtchen als Hilfe herangezogen werden. Der andere Spieler versucht, die Figur nach diesem Diktat aufzubauen (2. Stufe des Lernens). Wenn die Figur fertig ist, kann man sie mit jener auf dem Foto vergleichen. Eine schwierige Version des Spieles ist es, die Figur mit verbundenen Augen bauen zu lassen. Hier entdecken Kinder, dass sie sich gerade bei Körpern sehr gut auf ihren Tastsinn verlassen können.

Besondere Hinweise für die Materialdemonstrationen: Wenn man bei der Demonstration mit den Fingern die Konturen der Körper nachzieht, werden die Eigenschaften der Körper betont. Verlangen sie nicht übermäßig genaue Formulierungen, die Kinder bemerken selbst, dass sie nicht verstanden werden, wenn sie ungenau formulieren; manchmal verstehen sich aber zwei Kinder auch ohne viele Worte - auch das sollte man gelten lassen.



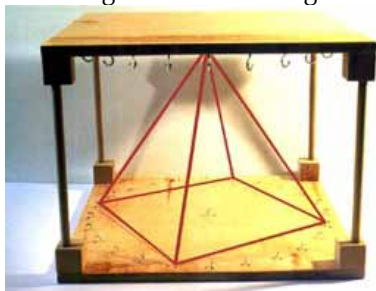
Beschaffung: Wemont; z.Hd. Mag. Brigitta Weninger; Heiligenstädter Straße 54/14; A – 1190 Wien;
<http://www.wemont.at>
Material fertig montiert: EUR 22,-

Körperkonstruktionskasten

Materialbeschreibung: Der Körperkonstruktionskasten besteht aus einer Grund- und einer Deckplatte (Holz; ca. 45 cm x 45 cm), die beide mit zahlreichen Metallhaken versehen sind und 4 Holzstäben als Stützen. Weiterhin gehören zum Körperkonstruktionskasten 12 Holzstäbchen in unterschiedlichen Längen.

Verwendungsvorschläge: Die Schüler können Haken der beiden Platten mit Gummiringen verbinden und so selbsttätig Körper bauen. Sie lernen Würfel, Quader und Pyramide nicht durch Zeichnungen kennen, sondern im handelnden Tun als dreidimensionale Körper. Spielerisch können auch "Zirkuszeltel" und andere fantasiereiche Formen entstehen.

Anhand von 40 Arbeitskarten spannen die Schüler Gummibänder. So bleiben Quader, Pyramide etc. nicht Zeichnungen im Lehrbuch, sondern die Schüler bauen selbst dreidimensionale Körper (Kantenmodelle), deren Eigenschaften sie – geleitet durch die Arbeitskarten – erkunden.



Bezug: Reformpädagogischer Verlag Jörg Potthof, Haydnstraße 16a, 79104 Freiburg; Internet:
members.aol.com/Pottreform/; E-Mail: Pottreform@aol.com

Kantenmodelle

Vorgefertigtes Material zum Bau von Kantenmodellen ist beispielsweise erhältlich bei Webers Bildungsmedien GmbH.



Die abgebildete Box mit 60 Rechtecken in den Farben rot, blau, grün und gelb, 140 Quadraten und 48 gleichschenkligen Dreiecken kostet EUR 98,00

Bezug: Günter Webers Lehrmittel GmbH, Hemsack 37b, 59174 Kamen; E-Mail: webers.lehrmittel@t-online.de; Internet: <http://www.webers-lehrmittel.de>

Volumenmodelle

Polydron ist ein System, mit dem dreidimensionale Geometrie gelernt und angewendet werden kann. Es ist leicht zu handhaben und sehr stabil. Genauere Angaben über das System gibt es auf der Homepage des Herstellers unter <http://www.polydron.com>.

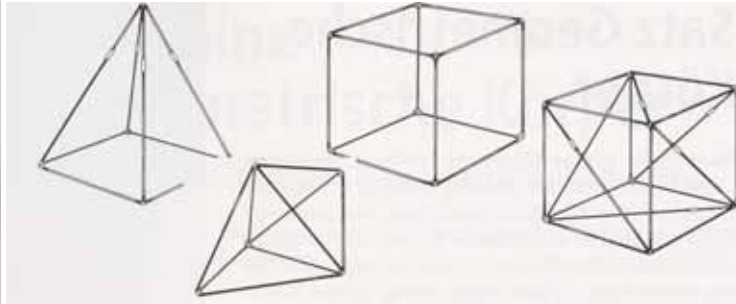


Mit dem Polydron-Material lassen sich jetzt auch Zylinder, Kugeln und Kegel stecken, natürlich gibt es auch noch das Steckmaterial für Würfel, Pyramiden und so weiter. Das Polydron-Material wird von vielen Anbietern für Lehr- und Lernmittel angeboten, beispielsweise auch von Webers Bildungsmedien GmbH.

Bezug: Günter Webers Lehrmittel GmbH, Hemsack 37b, 59174 Kamen; E-Mail: webers.lehrmittel@t-online.de; Internet: <http://www.webers-lehrmittel.de>

Geometrie-Großbaukasten

Mit dem Großbaukasten lassen sich Würfelsäulen und Pyramiden aufbauen. Die Schüler lernen so verschiedene Körper, deren Kanten, Seitenflächen und Ecken kennen.



Der Großbaukasten besteht aus 20 Kunststoffstäben (1 m lang), 12 Verbindungsringe, 4 Sätze Raumdiagonalen, Anleitungen und Arbeitskarten. Der Großbaukasten kostet bei Webers Bildungsmedien GmbH EUR 86,00.

Bezug: Günter Webers Lehrmittel GmbH, Hemsack 37b, 59174 Kamen; E-Mail: webers.lehrmittel@t-online.de; Internet: <http://www.webers-lehrmittel.de>

Geometrische Körper

Nicht nur die Firma Nienhuis bietet Holzmodelle von Körpern an, auch bei verschiedenen Anbietern von Lehr- und Lernmitteln findet man solche Modelle in unterschiedlicher Ausstattung.



So bietet die Firma SCHUBI Lernmedien unlackierte Holzkörper an (EUR 27,90), die aber in den Maßen nicht mit dem Material von Nienhuis übereinstimmen. Die Höhe der Körper beträgt zwar ebenfalls 10 Zentimeter, das Basismaß ist aber nur 5 statt 6 Zentimeter.

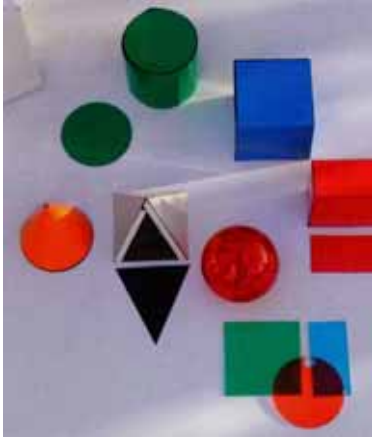


Den Körpersatz gibt es auch farbig lackiert, dann zu einem Preis von EUR 40,85.

Bezug: SCHUBI Lernmedien, Zeppelinstraße 8, 78344 Gottmadingen; Internet: <http://www.schubi.de>.

Geokörper

Ebenfalls bei SCHUBI Lernmedien erhältlich sind die Geokörper, 6 Kunststoffmodelle mit dem Grundmaß 10 Zentimeter ohne Boden.



Das gemeinsame Grundmaß ermöglicht direkte Volumenvergleiche. Die Körper können mit Wasser, Sand und so weiter gefüllt werden und kosten EUR 36,50. Diese Körper gibt es auch mit Böden und Abwicklungen aus Kunststoff (EUR 61,20) und mit magnetischen Abwicklungen (EUR 99,35).



Den Körpersatz gibt es bei Webers Bildungsmedien auch in einem Kunststoffkoffer zusammen mit den entsprechenden Bodenplatten für EUR 101,25.

Bezug: SCHUBI Lernmedien, Zeppelinstraße 8, 78344 Gottmadingen; Internet: <http://www.schubi.de>.
Günter Webers Lehrmittel GmbH, Hemsack 37b, 59174 Kamen; E-Mail: webers.lehrmittel@t-online.de;
Internet: <http://www.webers-lehrmittel.de>

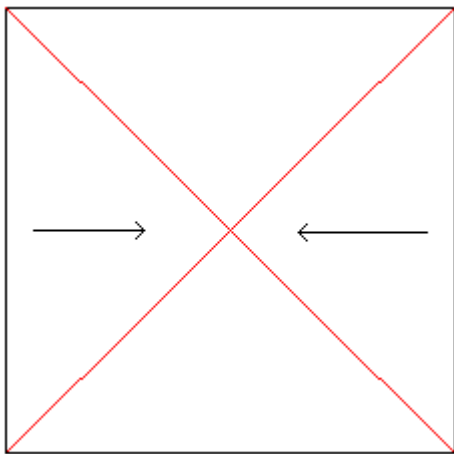
Kostenloses Zusatzmaterial

Origami

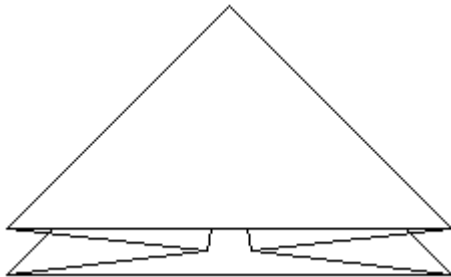
Origami ist eine Falttechnik, bei der aus oftmals quadratischem Papier dreidimensionale Körper und Figuren gefaltet werden. Vorübungen zum Falten des Kranichs, des Frosches usw. sind geometrische Körper. Geübte Origami-Künstler stellen auch komplizierte Körper her – für Schüler sind die einfacheren Körper (Kubus, Quader oder Prisma) meistens gut zu bewältigen. Im Internet gibt es viele Seiten mit Origami-Faltanleitungen, beispielsweise <http://www.mathematische-basteleien.de/oriwuerfel.htm> oder http://www.origamiseiten.de/o_kurse.html. Das nachfolgend abgedruckte Beispiel stammt von der Seite [mathematische.basteleien.de](http://www.mathematische-basteleien.de).

Origami-Faltanleitung „Würfel“

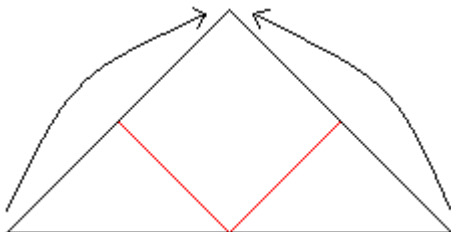
1. Falte und entfalte ein quadratisches Blatt Papier an beiden Diagonalen. Schiebe das Quadrat so zusammen, dass die beiden Pfeile übereinander liegen. Lege die Dreiecke oben und unten aufeinander.



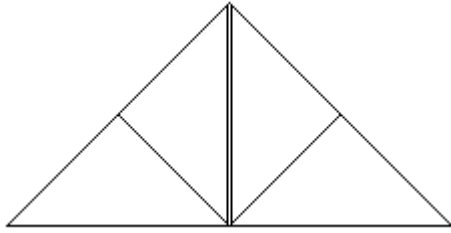
2. Es entsteht das 'Fliegerdreieck', das von der Schwalbe oder der Taube her bekannt ist.



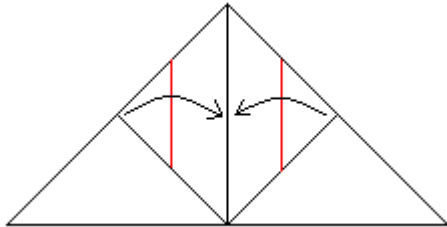
3. Falte die Ecken unten rechts und links zu der Ecke oben Mitte. Die rote Linie ist die Faltlinie.



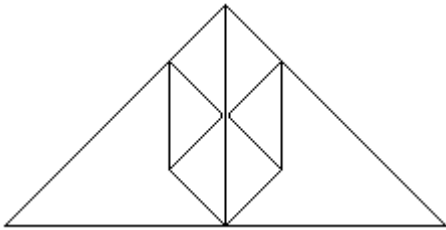
4. Danach müsste das so aussehen.



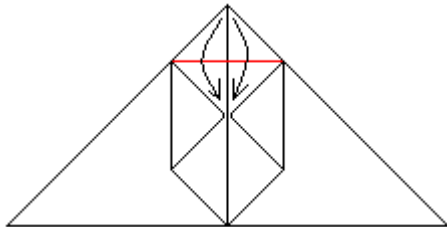
5. Falte die kleinen Dreiecke zur Mitte hin.



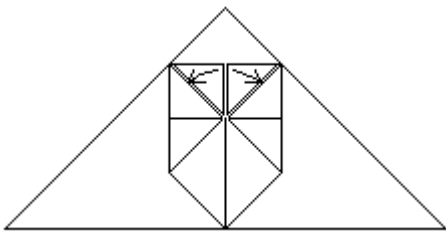
6. Danach müsste das so aussehen.



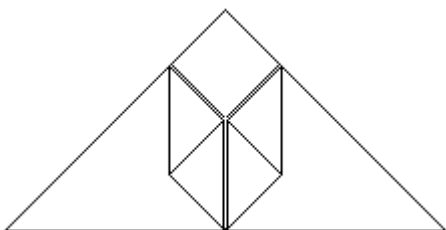
7. Klappe die beiden kleinen Dreiecke an der roten Linie nach unten.



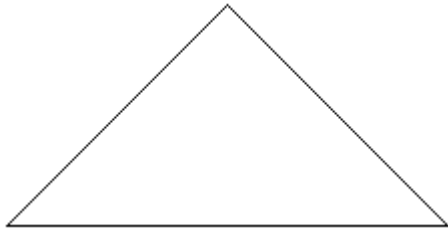
8. Stecke die zuletzt erzeugten Dreiecke in die beiden Taschen rechts und links. Das ist etwas knifflig.



9. Danach müsste das so aussehen.



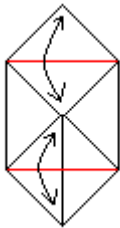
10. Drehe das Gebilde um und führe die Schritte 3,4,5,6,7,8 und 9 durch.



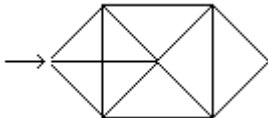
11. Danach müsste das so aussehen.



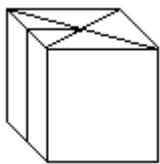
12. Falte an den roten Linien. Mache die Faltungen wieder rückgängig.



13. Führe den noch zusammengefalteten Würfel zum Mund, puste kräftig in das Loch an der Spitze und entfalte so den Würfel.

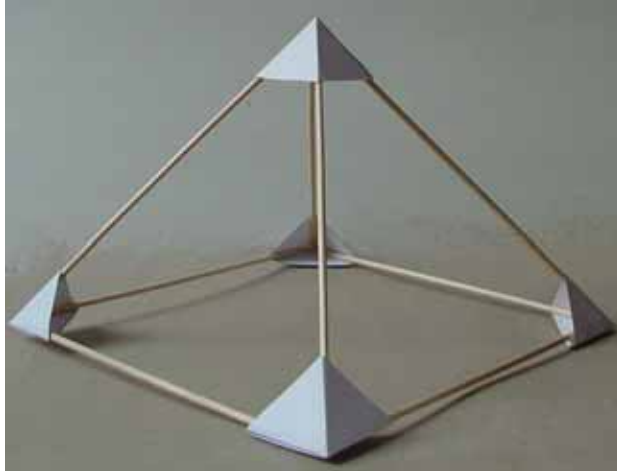


14. Der Würfel ist fertig.



Körper basteln

Mit den Vorlagen von Gunold Brunbauer aus Erkelenz ist es sehr einfach Kanten- und Flächenmodelle von Körpern zu basteln.



Beim Bau der Kantenmodelle wird durch das Basteln selbst einsichtig, wie viele Ecken und wie viele Kanten der Körper hat. Eigentlich sind diese Bastelvorlagen ein eindrückliches Beispiel für optimales handlungsorientiertes Lernen. Die Vorlagen für die Modelle liegen im Internet als pdf-Dateien (Adobe Acrobat-Reader notwendig) vor und können auf dieser Seite heruntergeladen werden:

http://www.tibs.at/geometrie/platon_k%F6rper_bau/Koerper%20basteln.htm

Software Geometrische Körper

Wolfgang Schmidt ist Lehrer an einer Montessori-Volksschulklasse in Wien. Er hat die Firma WS-Montessori (www.ws-montessori.at) gegründet, um Material, das er für seine Klasse hergestellt hat, auch anderen Lehrerinnen und Lehrern zur Verfügung zu stellen. Ein Programm zu den Geometrischen Körpern kann kostenlos aus dem Internet heruntergeladen werden unter der Adresse http://www.ws-montessori.at/wsmontessori/site_download.htm (geometr.zip 1123 KB). Mit diesem Programm trainieren Kinder in drei Stufen die Namen der Geometrischen Körper und ihr Wissen über deren Eigenschaften. Das Programm ist sehr ansprechend gemacht und im Unterricht gut einzusetzen.

Software k-tool

Das Programm K-TOOL der Firma Elaxe in München erzeugt Gittermodelle von geometrischen Körpern. Die Modelle können gedreht, unterschiedlich beleuchtet und auch in Flächenmodelle umgewandelt werden. Das Programm ist kostenlos herunterzuladen unter <http://www.elaxe.de/k-tool/>

Software BAUWAS

Beschreibung: BAUWAS dient der Entwicklung von Raumvorstellung. Per Mausclick können beliebige Körper aus gleich großen Würfeln konstruiert werden. Der Konstruktionsraum kann frei definiert werden bis maximal 10x10x10 für 1000 Würfel. Außerdem können Körper durch Eingabe von Positionen im Kartesischen Koordinatensystem konstruiert werden. Das Programm bietet die Möglichkeit, die Körper in alle Richtungen zu drehen, zu vergrößern und zu verkleinern. Es können Animationen produziert werden. Alle Körper lassen sich auch in Dreitafelprojektion, Isometrie, Dimetrie, Kavalier-, Parallel-, Fluchtpunkt- und Militärperspektive darstellen und ausdrucken. Ein Tutor dient dem Training von Transformationen zwischen Dreitafelprojektion und räumlicher Darstellung/Dimetrie.

Zielgruppe: Zielgruppen des Mediensystems sind Schülerinnen und Schüler ...

- der Sekundarstufe I, insbesondere in den Fächern
- Arbeitslehre/Technik
- Mathematik und

- Kunst
- der Primarstufe im Rahmen des Geometrieunterrichts
- sowie Jugendliche in der beruflichen Grundbildung.

Grundlagen: Bei der Gestaltung wurden aktuelle fach- und mediendidaktische Ansprüche sowie lern- und entwicklungspsychologische Erkenntnisse berücksichtigt. Des Weiteren wurden viele Problemstellungen berücksichtigt, die Menschen mit Behinderungen beim Lernen und beim Arbeiten mit dem Computer unterstützen, so daß sich BAUWAS auch für den Einsatz an Sonderschulen und insbesondere wegen der flexiblen Anpassungsmöglichkeiten für die gemeinsame Erziehung von behinderten und nichtbehinderten Kinder und Jugendlichen (Integration) eignet.

BAUWAS soll zur Schulung der Raumvorstellung dienen. Konkreter Umgang mit Würfeln, Anfertigung von zunehmend komplexeren Skizzen und Zeichnungen sowie die computergestützte Konstruktion und Programmierung von komplexen Körpern im (virtuellen) dreidimensionalen Raum sollten in einem engen Zusammenhang stehen.

Mit wachsender Komplexität bietet das fächerübergreifende Mediensystem folgende Möglichkeiten:

- Bau von komplexen Körpern aus Würfeln per Mausclick
- Darstellung von Fluchtpunkt- und Parallelperspektiven selbstkonstruierter Körper
- Darstellung in unterschiedlichen Projektionen (Isometrie, Dimetrie, Kavalier- und Militärperspektive, DIN 4 und DIN 5)
- Generierung von Dreitafelprojektionen mit den Stilelementen Vollinie und Strichlinie (verdeckte Kanten)
- Konstruktion von komplexen Körpern durch Eingabe von Positionen im Kartesischen Koordinatensystem
- Üben von mentalen Rotationen und Transformationen verschiedener Darstellungsformen (Lesen von unterschiedlichen Darbietungen und mentaler Vergleich der Körper)
- Lesen ebener Darstellungen (Dreitafelprojektion) und Nachbau der dargestellten Körper im dreidimensionalen Raum
- Anregungen zur Berechnung von komplexen Körpern (Anzahl der Würfel, Kanten, Ecken, Längen, Flächen, Volumen).

Didaktisches Konzept: Im Sinne einer Hypothese wird von den Autoren angenommen, daß Raumvorstellung als eine grundlegende Fähigkeit zur Technischen Kommunikation und darin eingeschlossen auch zum Anfertigen von technischen Zeichnungen durch entsprechende Medien fächerübergreifend in binnendifferenzierenden "Freiarbeitsphasen" systematisch entwickelt und gefördert werden kann. Auch wenn eine formale Qualifikation, etwa im Sinne einer Schlüsselqualifikation dabei im Vordergrund steht, so muß deshalb nicht der Unterricht prinzipiell lehrgangsorientiert ausgerichtet sein. Falls die oben entwickelte Hypothese zutrifft, erscheint es zweckmäßig, daß im Sinne eines Spiralcurriculums (in Anlehnung an Bruner 1972) die Zielsetzung "Raumvorstellung entwickeln" systematisch und strukturell in einsichtigen und nachvollziehbaren Zusammenhängen in verschiedenen Fächern und Jahrgängen mit wachsender Komplexität immer wieder aufgegriffen werden. Die strukturelle Offenheit unterstützt Binnendifferenzierung und das individuelle Entwicklungstempo der Lernenden. Vor diesem Hintergrund wurde ein Konzept für ein Mediensystem entworfen, daß im Rahmen einer Machbarkeitsstudie in Kooperation mit 6 Diplom-Ingenieur/innen und Elektronikern als ABM-Projekt zur Qualifizierung EDV-Fachkräften seit Frühjahr 1994 realisiert wurde.

Eine Erprobungsversion kann kostenlos heruntergeladen werden, für den Einsatz in der Schule muss eine Lizenz erworben werden. Die aktuelle Version von BAUWAS können Sie auch zukünftig im Internet abrufen: <ftp://ftp.be.schule.de/pub/llsoft/bauwas.zip>. Weitere Informationen – auch über Preise und Bezugsbedingungen gibt es unter <http://www.bics.be.schule.de/son/machmit/sw/bauwas/index.htm>. Zu BAUWAS liegen einige Erfahrungsberichte im Internet vor: <http://www.projekt.cidsnet.de/sopaed>

Skript Geometrische Grunderfahrung

Seminarrektorin Gerda Kummer hat Ihren Beitrag zum Oberfränkischen Mathematiktag an der Uni Bayreuth ins Internet gestellt. Ihr Skript „Lernen lernen - am Beispiel von Geometriewerkstätten“ ist als Word-Dokument erhältlich unter http://did.mat.uni-bayreuth.de/mathetag/Hauptseite/Workshops/WS_Kummer/ws_kummer.html.

Weitere Hinweise

Einige Anregung zur Behandlung des Themas „Geometrische Körper“ im Unterricht der Regelschule möchten wir noch geben. Wir haben dazu Bilder gesammelt, die als Denkanstöße beispielsweise für den Kunstunterricht dienen sollen.



Berlin Alexanderplatz



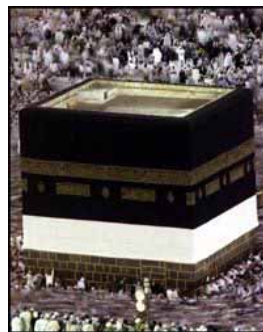
Brandenburger Tor



Apulien, Castel del Monte



Irland, Giants Causeway



Mekka, Kaaba



Berlin, Wolkenkratzer



Amethyst



Pyrit



Salzkristall

Bücher, Literaturhinweise

- Weninger, Brigitta; Auf neuen Wegen lernen – Montessori-Pädagogik für Schüler ab 10 Jahren; Auer (ISBN 3-403-03097-0)
- Kreuzberger, Norma; Erziehung zur Persönlichkeit – Praxis der Montessori-Pädagogik in der Sekundarstufe; Auer (ISBN 3-403-03151-9)
- Bauer, Roland; Lernen an Stationen in der Sekundarstufe I: Geometrische Körper, 5. Schuljahr – Kopiervorlagen und Materialien; Cornelsen Scriptor (ISBN 3-589-21121-0)
- Figus, Christel & Kraft, Gertrud; Morgen wird es wieder schön! – Neue Materialien für die Praxis; Auer (ISBN 3-403-02638-8)
- Demuth, Jürgen; Modelle bauen aus Kartonprofilen ab dem 5. Schuljahr; Bergedorfer (ISBN 3-89358-494-3)
- Ohne Autor; Die Blauen Körper - Materialien zur Arbeit mit den Blauen Körpern; Bezug über Pädagogische Akademie der Diözese Linz – Zentrum für Innovative Pädagogik, Salesianumweg 3, A-4020 Linz (Internet: www.padl.ac.at/zip, E-Mail: zip@mail.padl.ac.at)
- Köthe, Dr. Rainer; Was ist was Band 87; Türme; Tesloff (ISBN 3-7886-0629-0)
- Hirsch, Ludwig & Hoffmann, Carl; Der Turm; echter (ISBN 3-429-02000-X)
- Askenazy, Ludvik & Wiesmüller, Dieter; Das Wunderer; Carlsen (ISBN 3-551-51528-X)
- Macaulay, David; Wo die Pyramiden stehen, Patmos (ISBN 3-491-37453-7)
- Holtei, Christa & Kruse-Schulz, Udo; Reise in das Alte Ägypten; Kinderbuchverlag Luzern (ISBN 3-7941-8003-8)

Anhang: Beispiel für Aufgabenkärtchen zur ersten Beschäftigung mit den geometrischen Körpern

<p>Zähle die Kanten jedes einzelnen Körpers und ordne sie nach der Anzahl!</p>	<p>Suche Gegenstände in deiner Umgebung, zu denen die Namen der Körper passen!</p>
<p>Ordne die Körper:</p> <ul style="list-style-type: none">- kann rollen- kann kippen- kann rollen und kippen	<p>Zähle die Ecken jedes einzelnen Körpers und ordne sie nach der Anzahl!</p>
<p>Lege die Namenskärtchen zu den Körpern!</p>	<p>Welche Körper haben acht Ecken?</p>
<p>Suche alle Körper heraus, die auf die kreisförmige Grundfläche passen!</p>	<p>Nimm die Kugel und suche im Zimmer Gegenstände, die eine ähnliche Form haben!</p>
<p>Nimm den Quader und suche im Zimmer Gegenstände, die eine ähnliche Form haben!</p>	<p>Suche Gegenstände in deiner Umgebung, die rollen können!</p>
<p>Setze alle Körper auf die passende Grundflächentäfelchen.</p>	<p>Zähle die Ecken des Würfels!</p>

Suche alle Körper heraus, die nur rollen können!	Suche alle Körper heraus, die rollen und kippen können!
Suche alle Körper heraus, die auf die rechteckige Grundfläche passen !	Suche Gegenstände in deiner Umgebung, die kippen können!
Setze alle Körper auf die passenden Grundflächentäfelchen!	Suche alle Körper die eine Spitze haben!
Suche alle Körper, die neun Kanten haben!	Suche alle Körper, die acht Ecken haben!
Suche alle Körper, die eine gekrümmte Fläche haben!	Zähle die Kanten des Würfels!
Suche alle Körper heraus, die auf die dreieckige Grundfläche passen!	Suche alle Körper heraus, die keine Ecken haben!

Anhang: Beispiel für Auftragskärtchen zum Bereich „Geometrische Körper miteinander in Verbindung setzen“

Stelle alle Körper mit der gleichen Grundfläche aufeinander.	Stelle die Pyramide auf den Würfel.
Stelle den Kegel auf den Zylinder.	Stelle den Kegel auf den Quader.
Stelle das Prisma auf den Quader.	Setze alle Körper nebeneinander, die gleich hoch sind.
Stelle die Körper zusammen. Die keine Ecken haben.	Stelle den Kegel auf den Würfel.
Stelle den Zylinder auf den Quader!	Stelle den Würfel auf den Quader!
Stelle die vierseitige Pyramide auf den Würfel!	Stelle die vierseitige Pyramide auf den Quader!

Anhang: Beispiel für Auftragskärtchen zum Bereich „Feststellung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden“ („Welcher Körper ...“)

Vorderseite

Rückseite

Welche Körper haben eine rechteckige Grund- oder Seitenfläche?	Quader Würfel Prisma
Welche Körper haben eine quadratische Grund- oder Seitenfläche?	Vierseitige Pyramide Quader Würfel
Welcher Körper hat neun Kanten?	Prisma
Welcher Körper hat sechs gleich große Flächen?	Würfel
Welche Körper haben acht Ecken?	Kubus (Würfel), Quader
Welche Körper haben eine Spitze?	Pyramide, Kegel

Vorderseite

Rückseite

Welche Körper können nur kippen?	Prisma, Quader, Kubus (Würfel), Pyramide
Welche Körper können nur rollen?	Kugel, Ellipsoid, Ovoid (Ei)
Welche Körper haben eine gekrümmte Fläche?	Kugel, Ellipsoid, Ovoid (Ei), Kegel, Zylinder

Anhang: Beispiel für Auftragskärtchen zum Bereich „Feststellung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden“ („Ich habe ...“)

Vorderseite

Rückseite

<p>Ich habe eine Spitze. Meine Grundfläche ist quadratisch. Meine Seitenflächen sind dreieckig.</p>	<p>Vierseitige Pyramide</p>
<p>Ich habe sechs gleich große Flächen.</p>	<p>Würfel</p>
<p>Ich habe acht Ecken. Ich habe vier rechteckige und zwei quadratische Flächen.</p>	<p>Quader</p>
<p>Ich habe zwei runde Grundflächen. Ich kann kippen und rollen.</p>	<p>Zylinder</p>
<p>Ich kann rollen und mich drehen, aber nicht stehen. Meine Fläche ist gekrümmt. Ich habe eine gleichmäßige Form.</p>	<p>Ellipsoid</p>
<p>Ich habe drei Seitenflächen. Meine Grundfläche ist ein Dreieck. Ich habe auch eine Spitze.</p>	<p>Dreieitige Pyramide</p>

Vorderseite

Rückseite

<p>Ich habe eine Spitze. Meine Grundfläche ist rund.</p>	<p>Kegel</p>
<p>Ich habe eine dreieckige Standfläche, meine anderen Seiten sind auch dreieckig.</p>	<p>Dreiseitige Pyramide</p>
<p>Ich habe vier rechteckige Seiten, zwei quadratische Seiten und acht Ecken.</p>	<p>Quader</p>
<p>Ich habe zwölf Kanten und acht Ecken.</p>	<p>Quader, Kubus (Würfel)</p>
<p>Ich habe weder eine Grundfläche noch Kanten oder Ecken, dafür aber zwei gleich abgerundete Spitzen.</p>	<p>Ellipsoid</p>
<p>Ich habe vier Flächen, drei davon sind spitzwinklige Dreiecke und eine ist ein gleichseitiges Dreieck.</p>	<p>Dreiseitige Pyramide</p>

Vorderseite

Rückseite

Meine Flächen sind rechteckig und dreieckig. Ich kann kippen.	Prisma
Ich sehe aus wie eine Schachtel, ein Bus, eine Kiste, ein Eisenbahnwaggon oder ein Haus ohne Dach.	Quader
Meine Flächen sind rechteckig und dreieckig. Ich kann kippen.	Prisma
Ich sehe aus wie eine Schachtel, ein Bus, eine Kiste, ein Eisenbahnwaggon oder ein Haus ohne Dach.	Quader
Alle meine Seiten stehen in einem rechten Winkel zueinander.	Kubus (Würfel), Quader
Ich habe keine Standfläche und bin länglich rund.	Ellipsoid

Vorderseite

Rückseite

<p>Ich habe zwölf gleich lange Kanten.</p>	<p>Kubus (Würfel)</p>
<p>Ich habe fünf glatte Flächen, zwei davon sind Dreiecke.</p>	<p>Prisma</p>
<p>Ich habe eine viereckige Standfläche, meine anderen Seiten sind dreieckig.</p>	<p>Vierseitige Pyramide</p>
<p>Ich habe keine Standfläche und sehe immer gleich aus.</p>	<p>Kugel</p>
<p>Ich bin im Tierreich ganz wichtig.</p>	<p>Ovoid (Ei)</p>
<p>Meine beiden runden Standflächen liegen genau gegenüber.</p>	<p>Zylinder</p>

Vorderseite

Rückseite

<p>Ich habe sechs gleiche Seiten.</p>	<p>Kubus (Würfel)</p>
<p>Ich habe keine Standfläche, bin an einer Seite breit und an der anderen fast spitz.</p>	<p>Ovoid (Ei)</p>
<p>Ich kann mich zweimal auf eine runde Standfläche stellen und sehe immer gleich aus.</p>	<p>Zylinder</p>
<p>Ich habe eine runde Standfläche und mein anderes Ende ist ganz spitz.</p>	<p>Kegel</p>
<p>Ich habe drei rechteckige Seiten und zwei dreieckige Seiten.</p>	<p>Prisma</p>
<p>Ich habe fünf Flächen, vier davon sind spitzwinklige Dreiecke und eine ist ein Quadrat.</p>	<p>Vierseitige Pyramide</p>

Vorderseite

Rückseite

<p>Ich bin ein beliebtes Spielzeug für kleine Kinder.</p>	<p>Kugel</p>
<p>Ich bin ein beliebtes Spielzeug für kleine Kinder.</p>	<p>Kegel</p>
<p>Ich habe keine Kanten und keine Ecken.</p>	<p>Kugel, Ellipsoid, Ovoid (Ei)</p>
<p>Ich habe eine Spitze. Meine Grundfläche ist quadratisch, meine Seitenflächen sind dreieckig.</p>	<p>Vierseitige Pyramide</p>
<p>Ich kann rollen. Meine Fläche ist gekrümmt. An einer Seite bin ich dicker als an der anderen.</p>	<p>Ovoid (Ei)</p>
<p>Ich bin rund. Ich kann rollen und man kann mich drehen.</p>	<p>Kugel</p>

Anhang: Beispiel für Auftragskärtchen zum Bereich „Feststellung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden“ („Der Körper...“)

Vorderseite

Rückseite

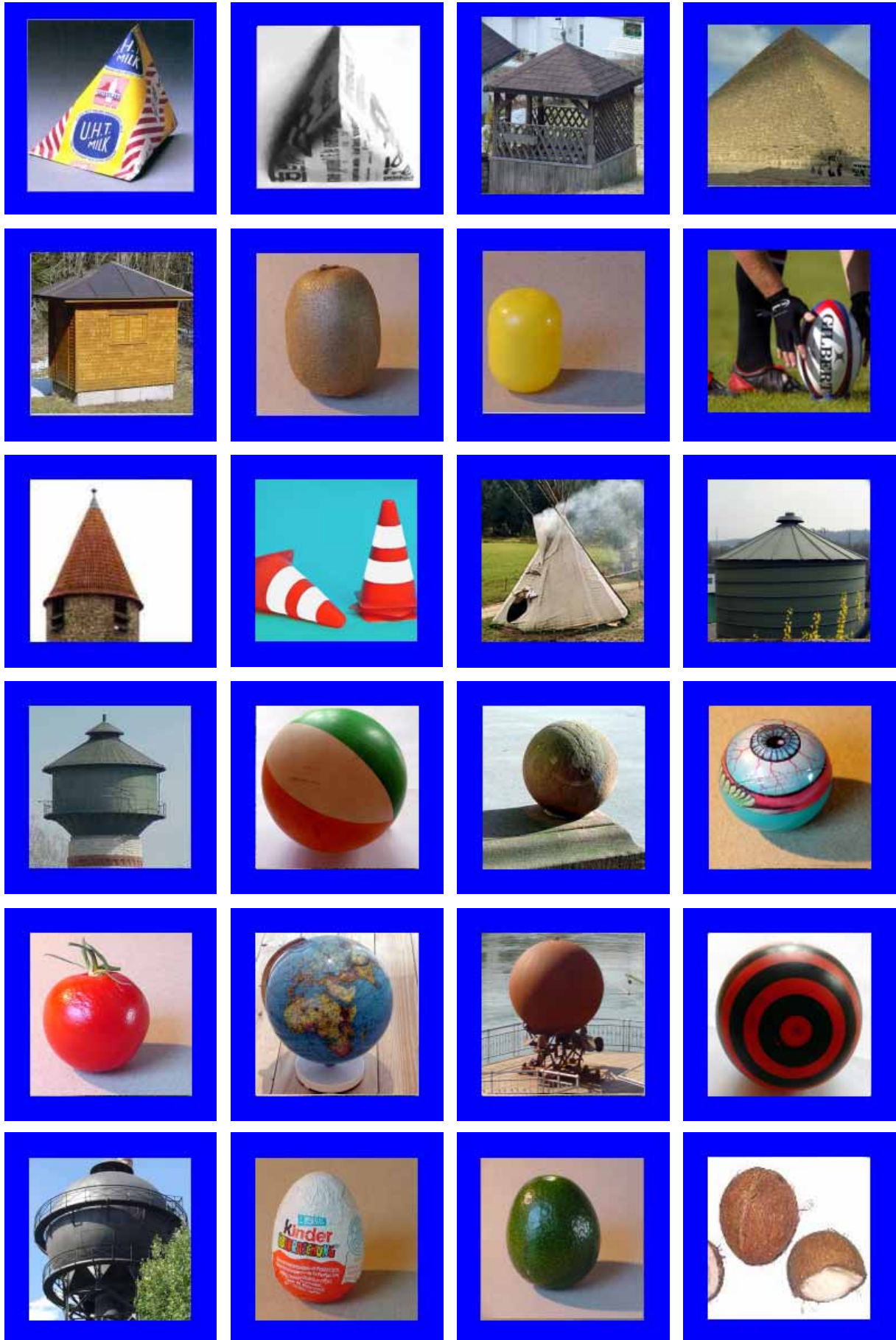
Der Körper hat keine Ecken und Kanten.	Kugel, Ellipsoid, Ovoid (Ei)
Der Körper hat eine kreisförmige Grundfläche und eine Spitze.	Kegel
Der Körper hat 6 gleich große quadratische Flächen, 12 Kanten und 8 Ecken.	Kubus (Würfel)
Der Körper besteht aus 2 kreisförmigen Flächen und einem gebogenen Rechteck.	Zylinder
Der Körper hat 6 Flächen, 12 Kanten und 8 Ecken. Die gegenüberliegenden Flächen sind jeweils gleich groß.	Quader
Der Körper hat keine Ecken und Kanten.	Kugel, Ellipsoid, Ovoid (Ei)

Vorderseite	Rückseite
<p>Der Körper hat zwei dreieckige und drei rechteckige Flächen, sechs Ecken und neun Kanten.</p>	<p>Prisma</p>
<p>Der Körper kann vier oder mehr Flächen haben. Die Seitenflächen sind gleich große Dreiecke, die zu einer Spitze zusammenlaufen.</p>	<p>Pyramide</p>
<p>Der Körper hat zwei kreisförmige Flächen. Er kann stehen und rollen.</p>	<p>Zylinder</p>

Anhang: Namenskärtchen für die Geometrische Körper

Kubus (Würfel)	Quader
Zylinder	Kegel
Dreiseitige Pyramide	Vierseitige Pyramide
Kugel	Kegel
Ovoid (Ei)	Ellipsoid

Anhang: Abbildungen geometrischer Alltagsgegenstände

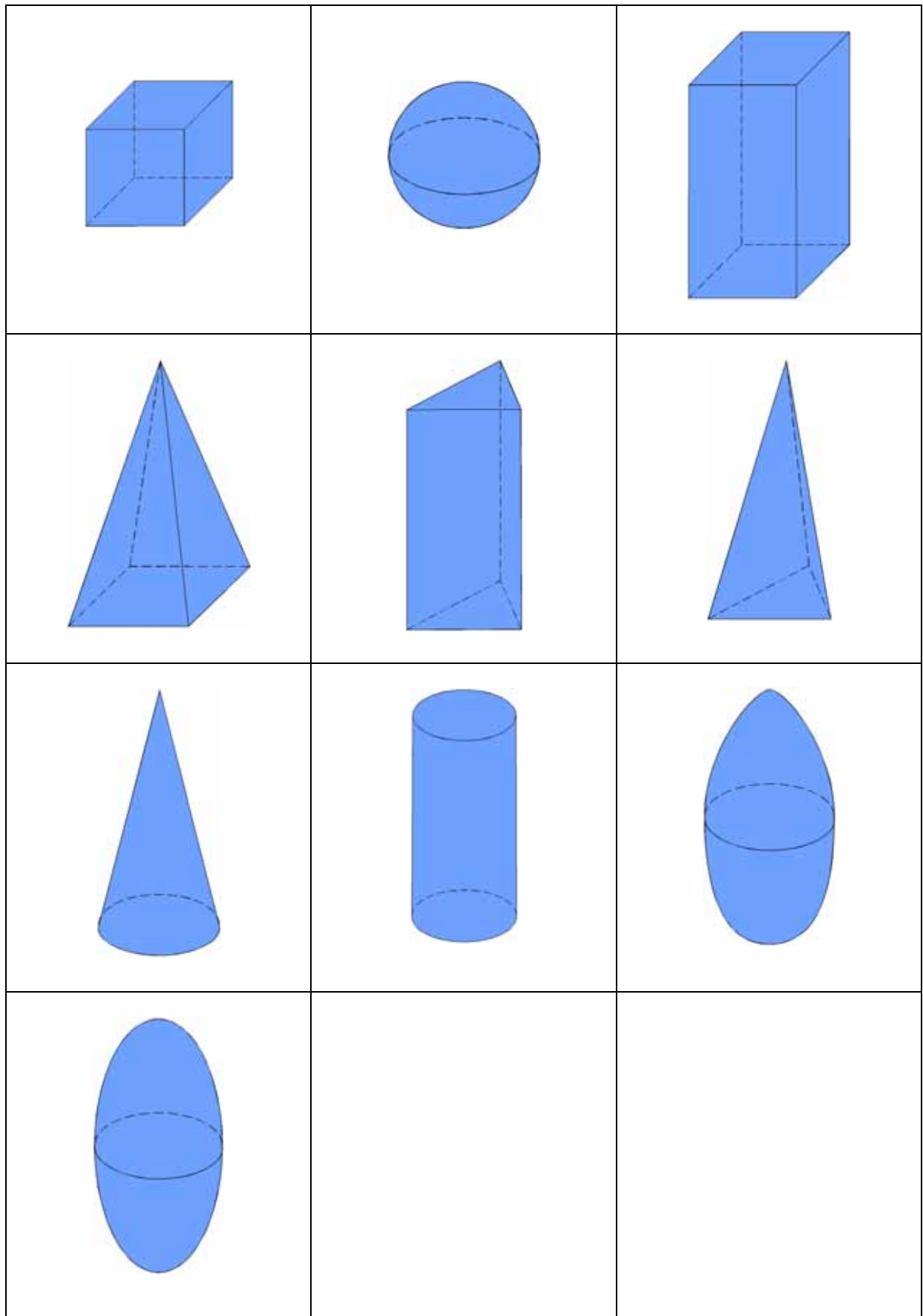




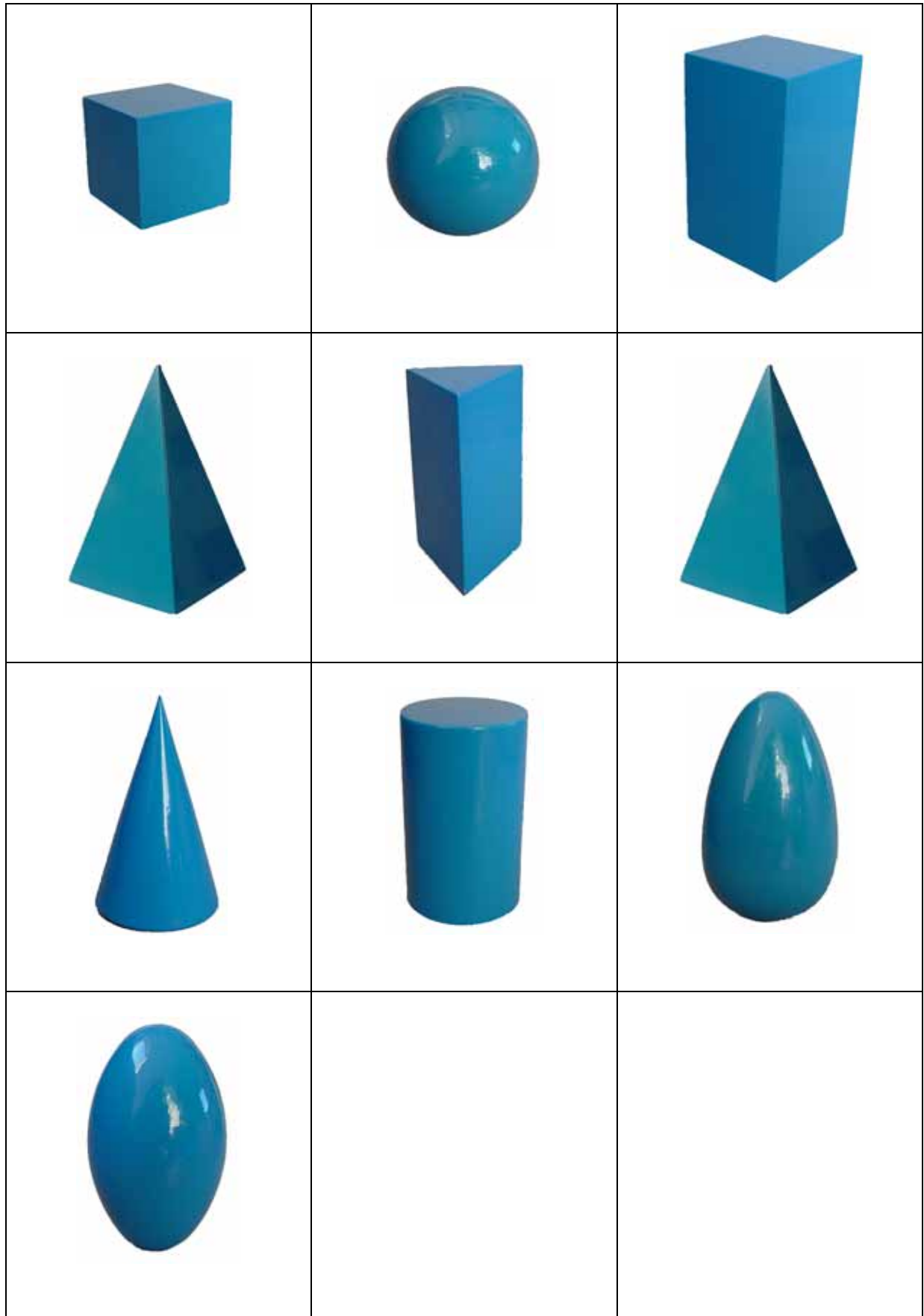
Anhang: Kärtchen mit Bezeichnungen von geometrischen Alltagsgegenständen

Konserven- dose	Fußball	Globus	Tomate
Streichholz- schachtel	Eistüte	Coladose	Schultüte
Indianer- zelt	Kokosnuss	Über- raschungs- ei	Kiwi
Batterie	Filzstift	Container	

Anhang: Kärtchen mit Schrägbildern der Geometrische Körper



Anhang: Kärtchen mit Fotos der Geometrische Körper



Anhang: Schnittmuster für Grundtäfeln aus Moosgummi

