

M\_B.810 Geometrie  
LVL: Vilsecker Karin

# Portfolio Geometrie

*Online Version*

SCAN ME



|                          |                                                                                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Name</b>              | <b>Johannes Baischer</b>                                                                 |
| <b>Matrikelnummer</b>    | 12127340                                                                                 |
| <b>E-Mail-Adresse</b>    | <a href="mailto:Johannes.Baischer@stud.plus.ac.at">Johannes.Baischer@stud.plus.ac.at</a> |
| <b>Unterrichtsfächer</b> | Informatik-Mathematik                                                                    |
| <b>LV-Gruppe</b>         | Vilsecker                                                                                |

Datum der Abgabe: 21.01.2025

## Inhaltsverzeichnis

|                                                |            |
|------------------------------------------------|------------|
| <b>VORWORT</b>                                 | <b>II</b>  |
| <b>PORTFOLIOAUFGÄBE</b>                        | <b>1</b>   |
| <b>ÜBERSICHT</b>                               | <b>1</b>   |
| <b>KOPFGEOMETRIE</b>                           | <b>2</b>   |
| BEISPIEL: „RECHTECK-SCHNIPSEL“                 | 3          |
| <b>SKIZZENBLÄTTER</b>                          | <b>4</b>   |
| <b>NORMSCHRIFTBLATT</b>                        | <b>9</b>   |
| NORMSCHRIFT ÜBUNG                              | 10         |
| VISITENKARTE                                   | 10         |
| <b>VERSCHIEDENE LINIENARTEN</b>                | <b>11</b>  |
| <b>GZ-KOMPETENZMODELL</b>                      | <b>14</b>  |
| BEDIENUNG EINES 3D-CAD-PROGRAMMS „LÖSUNG“      | 19         |
| 3D-CAD-SOFTWARE: ARBEITSSTRATEGIEN „LÖSUNG“    | 21         |
| <b>KOMPETENZRASTER</b>                         | <b>27</b>  |
| <b>SPIELE IM GEOMETRIEUNTERRICHT</b>           | <b>29</b>  |
| LONPOS 505 - KURZBESCHREIBUNG                  | 29         |
| SPIELABLAUF                                    | 29         |
| GEOMETRISCHER BEZUG                            | 30         |
| EINSATZ                                        | 30         |
| HILFREICHE LINKS                               | 30         |
| <b>FRONTALRISS / HORIZONTALRISS</b>            | <b>31</b>  |
| KONSTRUKTIONSANLEITUNG                         | 31         |
| <b>SKIZZENBLATT ISOMETRIE</b>                  | <b>34</b>  |
| <b>SOMA-WÜRFEL</b>                             | <b>35</b>  |
| FINDUNG DER SOMA-TEILE                         | 35         |
| KONSTRUKTION AUS GEGEBENEM SOMA-WÜRFEL         | 36         |
| <b>ENTWICKLUNG EINES AUFGABENSETS</b>          | <b>37</b>  |
| <b>FALTBLÄTTER</b>                             | <b>41</b>  |
| <b>ANHANG</b>                                  | <b>i</b>   |
| <b>A1 – KOPFGEOMETRIE BEISPIEL AUS DER UV</b>  | <b>i</b>   |
| <b>A2 – SKIZZENBLÄTTER BEISPIEL AUS DER UV</b> | <b>ii</b>  |
| <b>A3 – WORKLOAD TINKERCAD</b>                 | <b>iv</b>  |
| <b>A4 – SPIELE IM GEOMETRIEUNTERRICHT</b>      | <b>v</b>   |
| <b>A5 – ARBEITSBLATT ABBILDUNGSARTEN</b>       | <b>vi</b>  |
| <b>A6 – ISOMETRIE-PAPIER</b>                   | <b>vii</b> |

## Vorwort

Der Geometrieunterricht nimmt eine zentrale Rolle im Mathematikunterricht ein und ist von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung des räumlichen Denkens und des analytischen Verständnisses. Geometrische Inhalte bilden nicht nur eine Brücke zur Anwendung von Mathematik in der Alltagswelt, sondern fördern auch wichtige Kompetenzen wie Problemlösefähigkeiten, präzises Arbeiten und kreatives Denken. Die Ausarbeitungen und erstellten Übungen wurden im Zuge der gleichnamigen Lehrveranstaltung im Lehramtstudium an der Universität Salzburg verfasst.

*(Geometrie, GZ, Raumvorstellung, CAD)*

## Portfolioaufträge

Die folgenden praktischen Übungen für den Geometrieunterricht wurden als Ergänzung zu den in der UV behandelten Themen erstellt. Sie umfassen Aufgaben zur Vertiefung der räumlichen Vorstellung, Verbesserung der motorischen Fähigkeiten, Normen und Vorschriften technischer sowie rechtlicher Seite und vertiefenden geometrischen Themen wie etwa den verschiedenen Rissen oder auch dem Konstruieren mit CAD-Programmen.

## Übersicht

- (1) Entwicklung einer Vorlage für Kopfgeometrie
- (2) Mindestens 3 Skizzenblätter
- (3) Normschriftblatt
- (4) Verschiedene Linienarten
- (5) 10 Aufgaben aus dem GZ-Kompetenzmodell
- (6) Kompetenzraster zu je einem Geometriethema aus der 5.6.7. oder 8. Schulstufe
- (7) Entwicklung eines Aufgabensets
- (8) Beschreibung eines Spieles zum Einsatz im Geometrieunterricht
- (9) Konstruktionsblatt – Gegenüberstellung Frontalriss- Horizontalriss
- (10) Skizzenblatt zur Isometrie
- (11) Somawürfel: ein Skizzenblatt, ein Konstruktionsblatt
- (12) Faltblätter aus dem Seminar



## Kopfgeometrie

Bei der Kopfgeometrie handelt es sich um Denkaufgaben, die die geometrische Vorstellungskraft der Lernenden herausfordern und verbessern soll, indem sie Figuren und Körper rein in Gedanken manipulieren und analysieren. Diese Vorstellungen werden dann im nächsten Schritt konkret auf Papier gebracht, was eine starke Verknüpfung der sehr vielseitigen Darstellungsformen in den Köpfen der Schüler:innen und einer konkreten zweidimensionalen Darstellung am Papier erzeugt. Durch kreative Problemlösungsstrategien und die Stärkung der analytischen Fähigkeiten fördert Kopfgeometrie das Selbstvertrauen in die eigenen mathematischen Fertigkeiten und steigert die Freude an der Geometrie.

(Siehe Anhang **A1 – Kopfgeometrie Beispiel aus der UV**)

Im konkreten Beispiel über die Schüler:innen das Transformieren (*Spiegelung, Translation, Rotation*) von mehreren Ebenen-Objekten gleichzeitig. Dabei kann besonders das Festhalten/Merken der Positionen der verschiedenen Objekte, während man andere Objekte transformiert besonders herausfordernd sein. In der Übung gibt es jeweils zwei Stufen mit zuerst einer Schnittkante (= 2 unabhängige Objekte) und danach einer weiteren Schnittkante (= 4 Objekte), was auch für die schwächsten Schüler:innen zunächst eine angemessene Aufgabe darstellt.

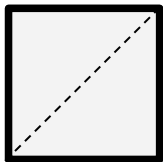
## Beispiel: „Rechteck-Schnipsel“

**Schulstufe:** 2. Klasse MS / AHS-Unterstufe (6. Schulstufe)

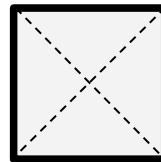
**Schwierigkeitsgrad:** leicht-mittel

*Schließe deine Augen...*

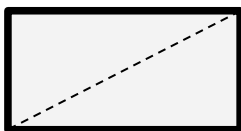
Stell dir ein beliebig großes Quadrat vor. Teile dieses Quadrat nun an einer der Diagonalen. Welche Figuren kannst du durch Verschieben, Drehen und Spiegeln der entstandenen Teile legen, wenn zwei sich berührende Kanten immer gleich lang sein müssen?



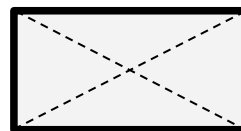
Stell dir nun das selbe Quadrat vor und teile es dieses Mal an beiden Diagonalen. Welche Figuren kannst du nun legen?

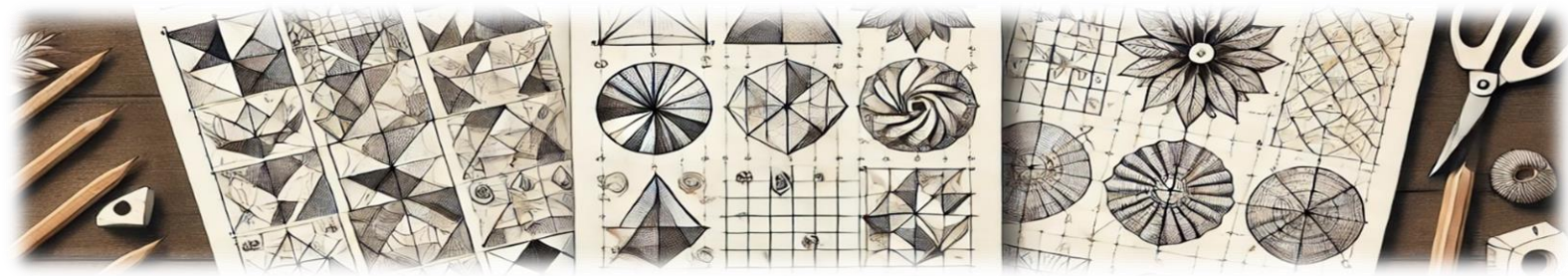


Stelle dir nun ein Rechteck vor. Die längere Seite des Rechtecks ist doppelt so lang wie die kürzere Seite. Teile dieses Rechteck zunächst an einer der Diagonalen. Welche Figuren kannst du legen, wenn sich wieder gleich lange Seiten berühren sollen?



Teile nun auch das Rechteck durch beide Diagonalen. Welche Figuren kannst du nun legen?





## Skizzenblätter

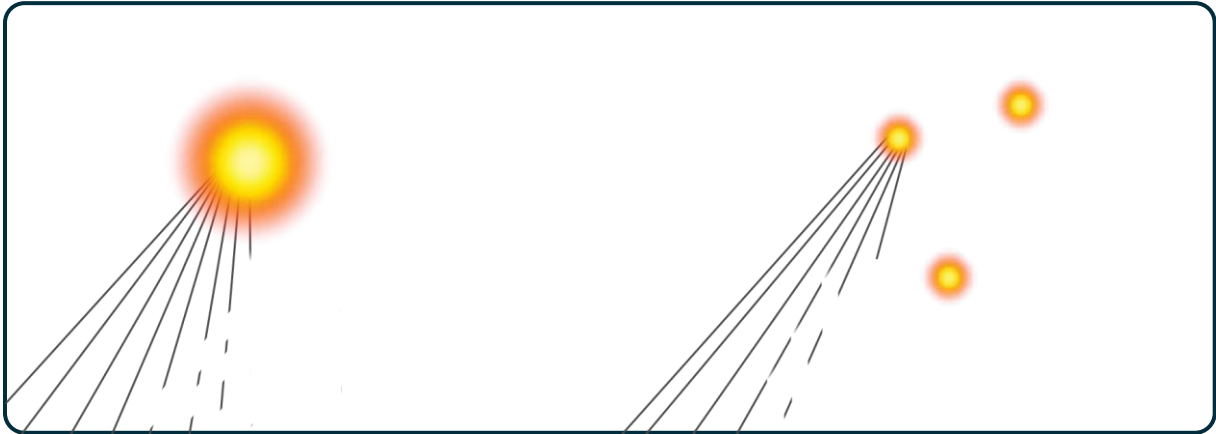
Skizzenblätter sind im Geometrieunterricht ein wertvolles Werkzeug, um Schüler:innen Vertrauen in ihre Visualisierungskünste entstehen zu lassen durch leicht umsetzbare Übungen ohne eine „richtige Antwort“. Ein großer Vorteil von Skizzenblättern als allein-stehende Übung (*=nicht nur skizzieren, um eine mathematische Aufgabe zu lösen*) liegt in ihrer Flexibilität: Durch den spielerischen Ansatz werden die Aufgaben oft als weniger abstrakt wahrgenommen und machen die Mathematik für die Schüler:innen greifbarer. So wird auch kreatives Denken angeregt, das im Geometrieunterricht eine wichtige Rolle spielt.

Beim Arbeiten mit Skizzenblättern können dennoch einige Herausforderungen auftreten. So fällt es einigen Schülerinnen und Schülern schwer, exakte Linien zu zeichnen oder geometrische Zusammenhänge durchzudenken, bevor sie auf Blatt gebracht werden, was Frustration hervorrufen kann. Hier ist die Geduld der Schüler:innen, sowie die Motivationsfähigkeit der Lehrperson gefragt. Auch eine gut strukturierte Anleitung kann dabei helfen, das nötige Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten zu entwickeln. Ein weiterer Aspekt ist die Förderung des Verständnisses für die Verbindung von Theorie und Praxis. Skizzenblätter bieten eine ideale Grundlage, um Schüler:innen den Anwendungsbezug der Geometrie in Bereichen wie Architektur, Kunst und Natur zu vermitteln, ohne zu sehr auf abschreckende Details eingehen zu müssen.

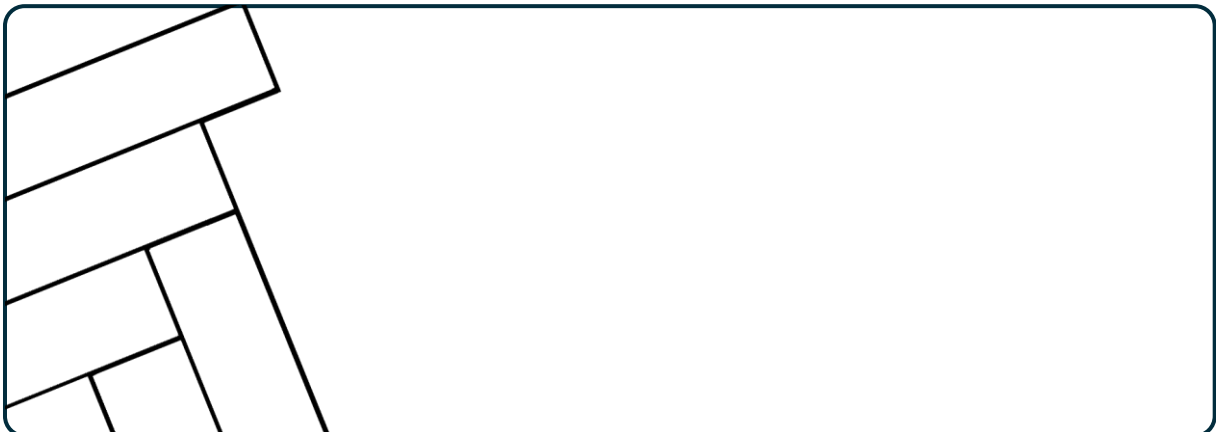
Abschließend tragen Skizzenblätter zur Differenzierung im Unterricht bei. Durch individuelle Gestaltungsmöglichkeiten können sie an verschiedene Lernniveaus angepasst werden und unterstützen so alle Schüler:innen dabei, Mathematik auf ihre eigene Weise zu entdecken und zu erleben.

# I. Eindimensional

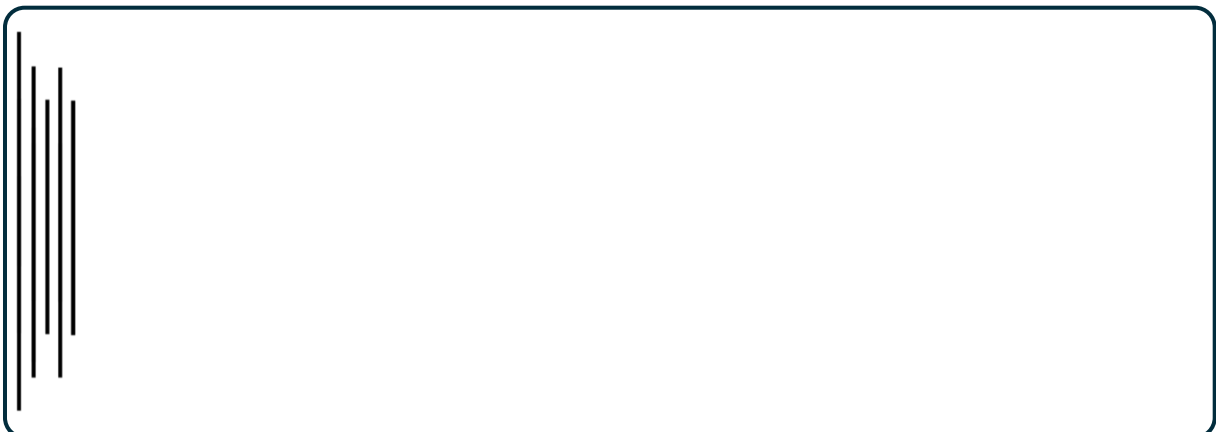
*Vervollständige die von der jeweiligen Lichtquelle ausgehenden Lichtstrahlen*



*Verfeinere und vervollständige das Parkettmuster durch rechtwinklige Strecken und Geraden.*



*Verlängere oder verkürze die gegebenen Strecke an beiden Enden in jedem Schritt um die selbe Länge.*



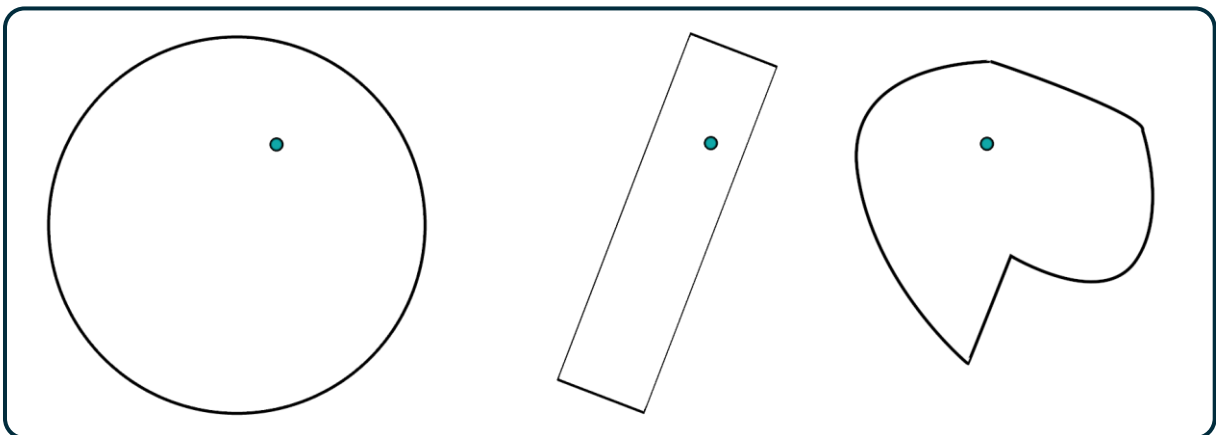
## II. Zweidimensional

*Skizziere Quadrate in verschiedenen Lagen und Größen*

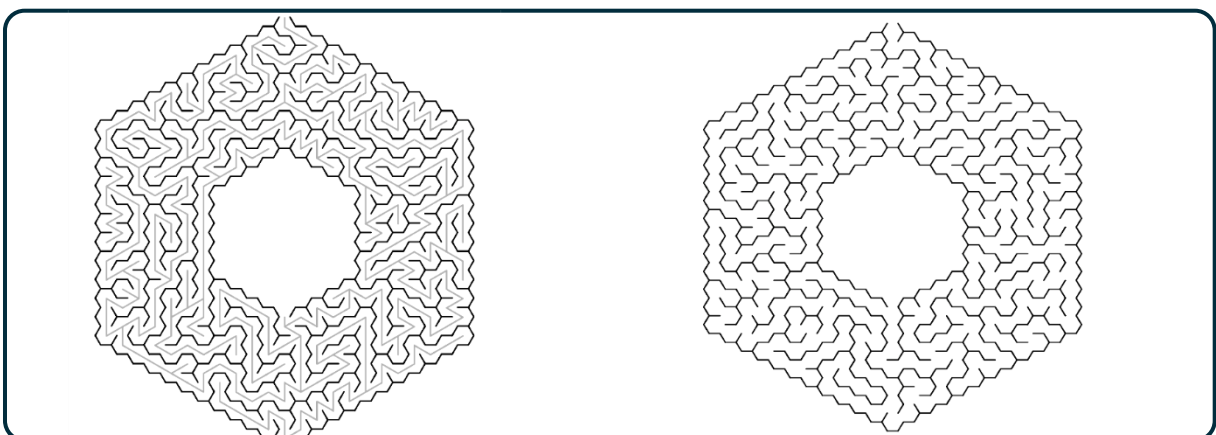


*Teile die Figuren vom gegebenen (Mittel-)Punkt ausgehend in 6 annähernd flächengleiche Teile.*

*Bemale jede zweite Teilfläche mit einer Farbe.*

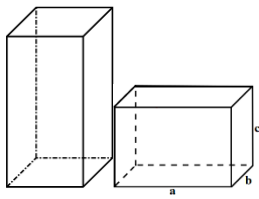


*Löse die Labyrinth indem du dich mit geraden Linie darin fortbewegst.*

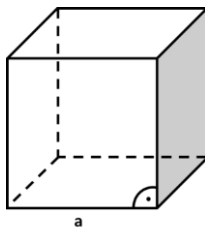


### III. Dreidimensional

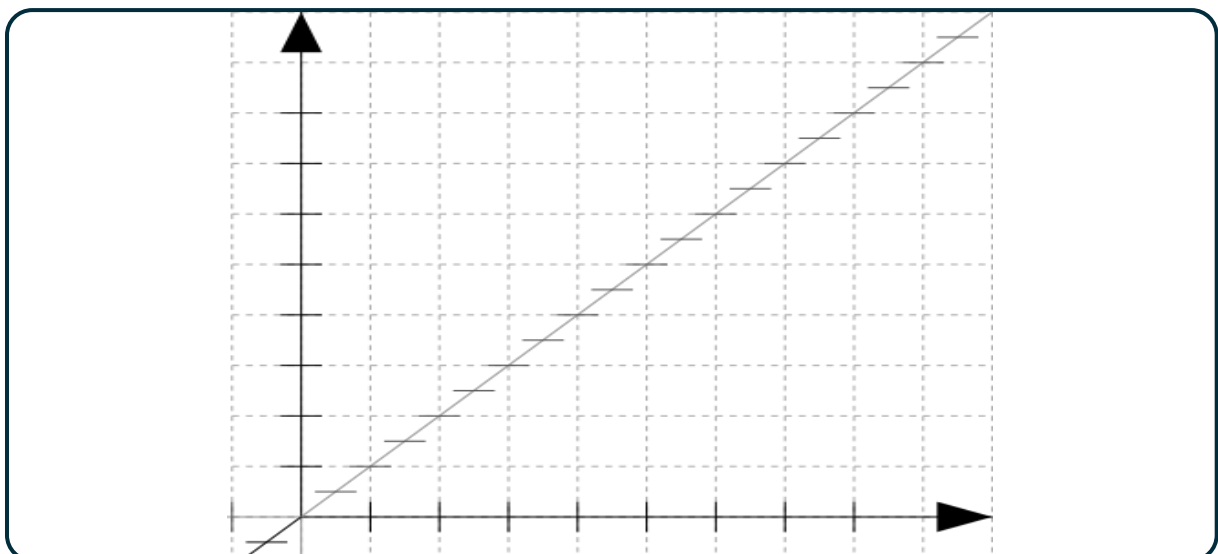
*Skizziere einen stehenden und einen liegenden Quader.*



*Skizziere einen Würfel, der das doppelte Volumen des Originals fasst.*

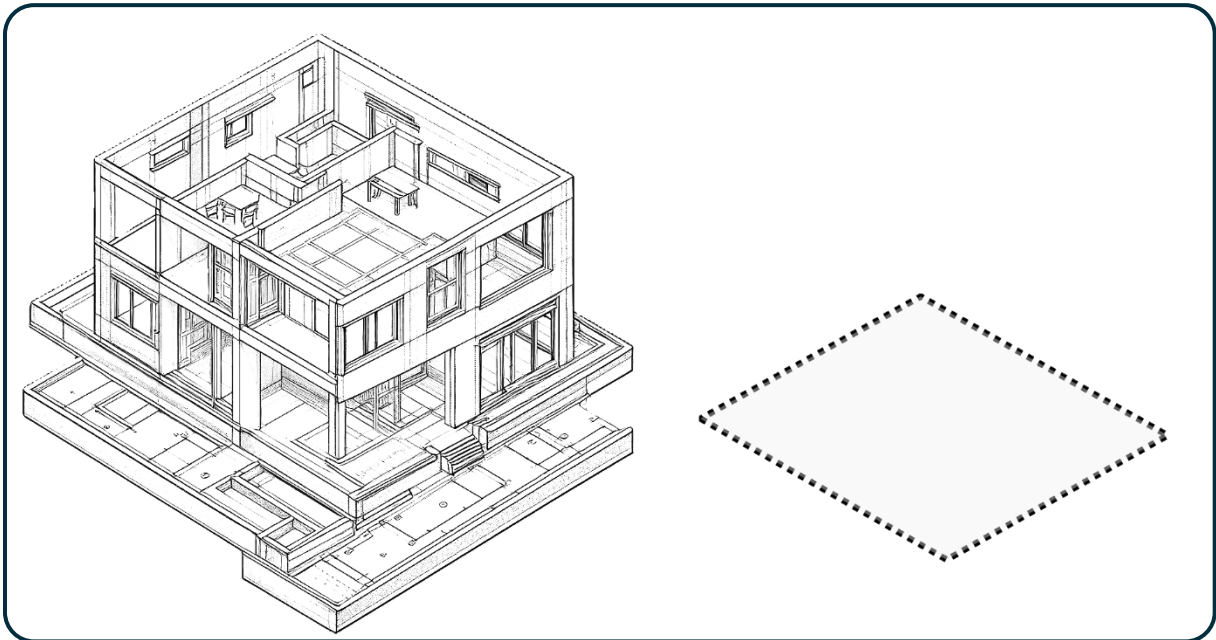


*Skizziere einen liegenden Drehzylinder.*

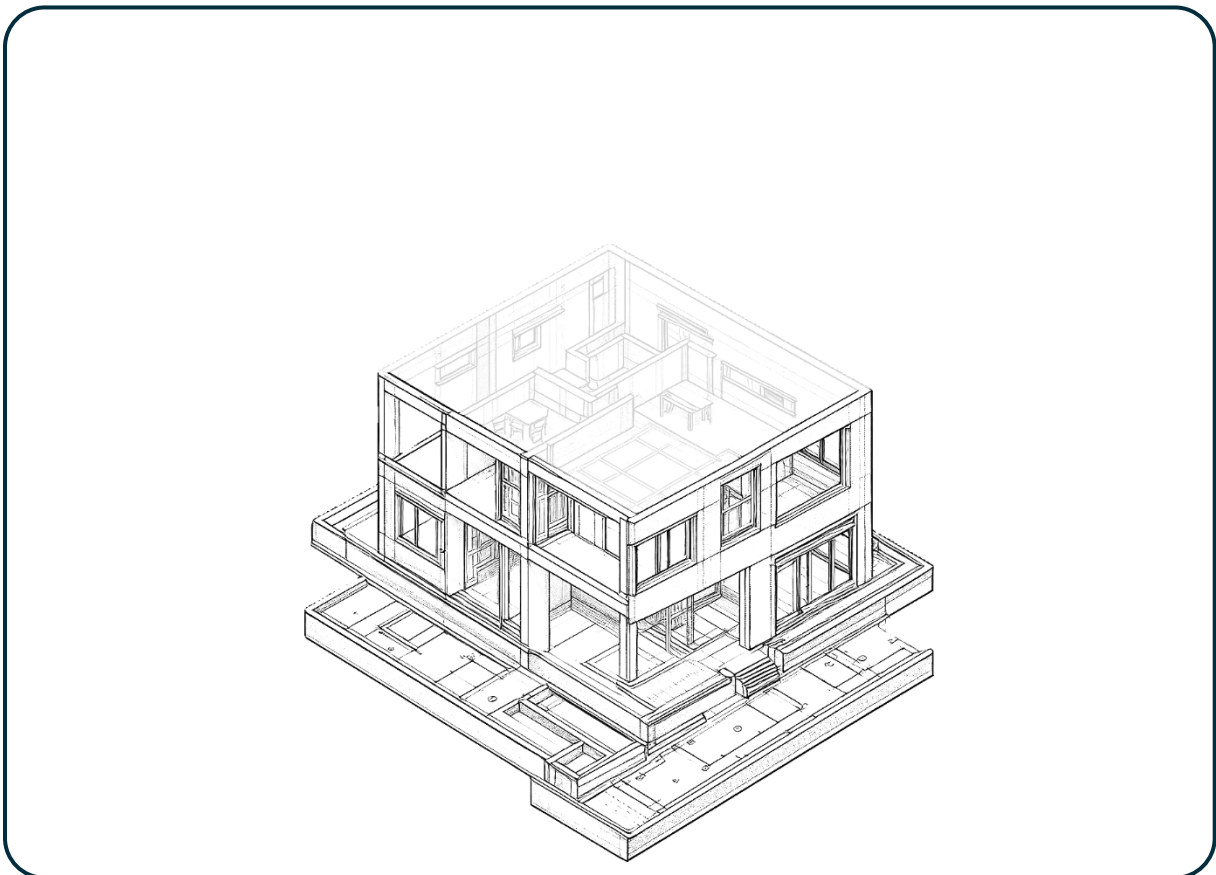


## IV. Dachdesign

*Entwirf ein Dach, dass das gegebene Haus bedecken könnte.*



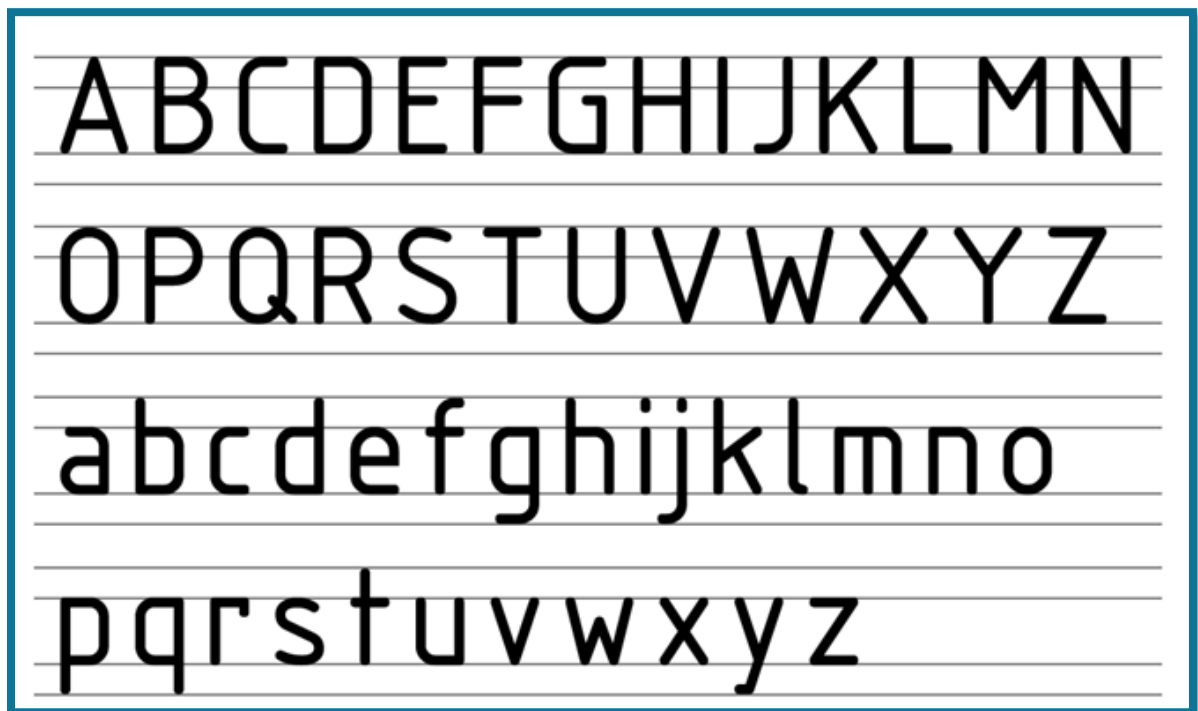
*Platziere dein Dach auf dem Haus.*



abcdefghijklmnopqrstuvwxyzöóòôõöç  
0123456789:;!?""()[ ]-+≠·×<>≤{}|√\*#%

## Normschriftblatt

Die Normschrift ist eine besondere Schriftart, die vor allem in technischen Zeichnungen verwendet wird. Sie stammt ursprünglich aus der DIN (Deutsche Industrie-Norm) und wird daher auch als „DIN-Schrift“ bezeichnet. Entwickelt wurde sie, um eine klare und einheitliche Lesbarkeit zu gewährleisten. In technischen Zeichnungen ist es wichtig, dass alle Zahlen, Buchstaben und Zeichen exakt und leserlich sind, damit keine Missverständnisse entstehen und jeder die Angaben leicht entziffern kann.



## Normschrift Übung



### Normschrift

**A10** Schreibe die Zeile jeweils fertig. Verwende einen nicht zu spitzen weichen Bleistift. Schreibe langsam und vergleiche deine geschriebenen Buchstaben oder Ziffern mit den vorgegebenen.

|      |     |
|------|-----|
| IHL  | it  |
| ETM  | fjt |
| KNF  | hnm |
| XYZ  | ru  |
| AVW  | kvw |
| DJU  | xyz |
| OC   | oca |
| GS   | dge |
| PRB  | bp  |
|      | sßq |
| 1234 | 567 |
| 890  |     |

**A11** Schreibe deinen Namen und deine Adresse in Normschrift. Verwende Groß- und Kleinbuchstaben.

---



---



---



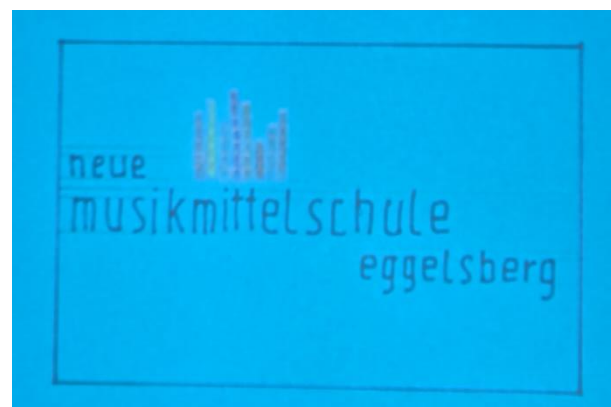
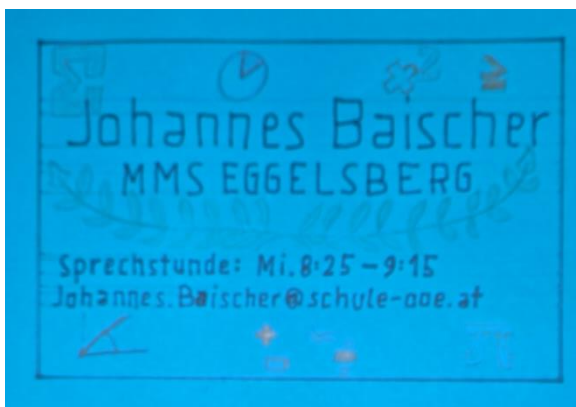
---

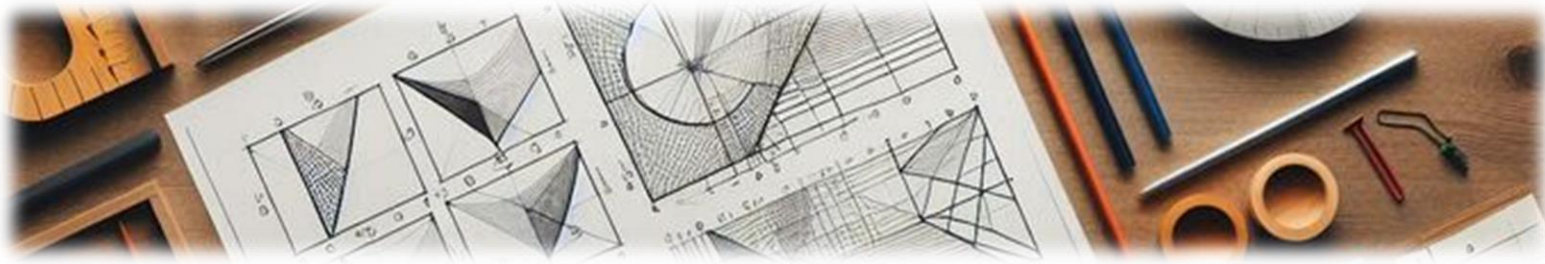
**A12** Entwirf ein Türschild oder eine Visitenkarte. Teile zunächst ein rechteckiges Feld entsprechend deinen Ideen ein. Führe alle Beschriftungen in Normschrift aus. Gestalte das Schild oder die Karte grafisch aus.

**TIPP** Zeichne zuerst mit einem harten Bleistift ganz dünne Hilfslinien für die Schriftzeilen vor. Folgende Schriftgrößen sind üblich (Maßangaben in mm):



## Visitenkarte





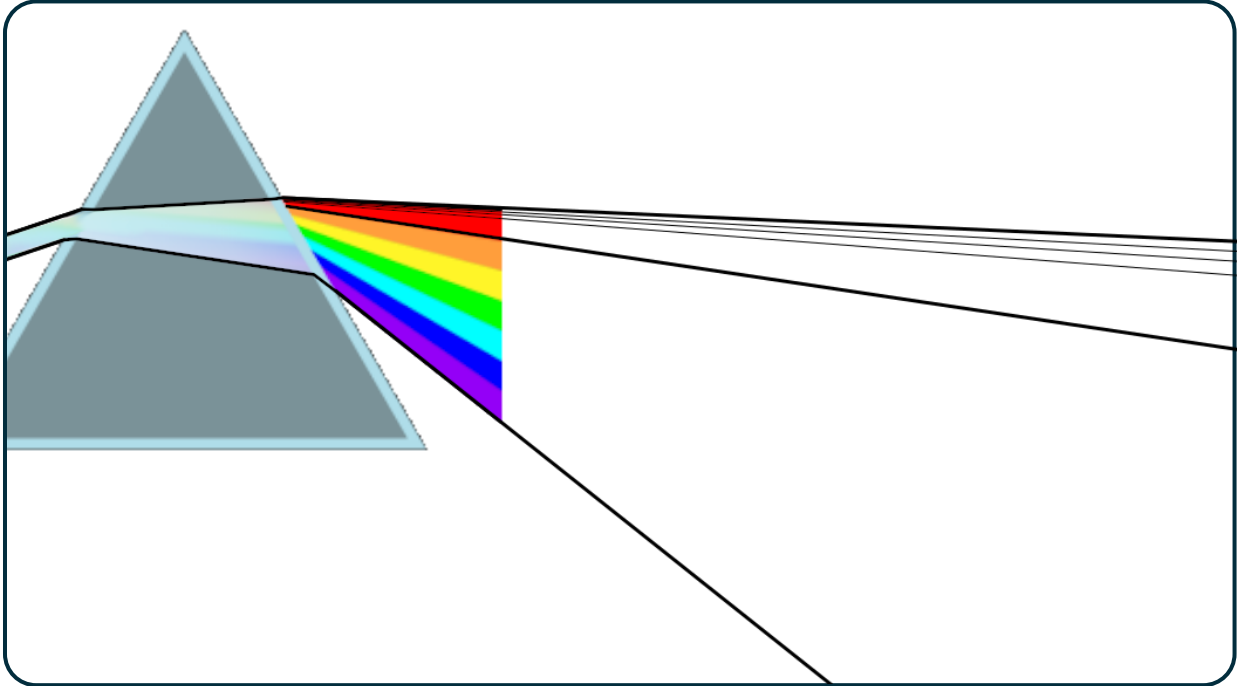
## Verschiedene Linienarten

In Konstruktionszeichnungen und im Geometrieunterricht gibt es verschiedene Linienarten, die jeweils eine spezifische Bedeutung haben und zur genauen Darstellung von Formen, Maßen und technischen Details dienen. Diese Linienarten helfen dabei, technische Zeichnungen einheitlich und verständlich zu gestalten, sodass Maße, Schnitte, Achsen und verdeckte Teile klar erkennbar sind. Zu den häufigsten Linienarten zählen die Voll-, Strich- und Punktklinien, die jeweils für Umrisse, unsichtbare Konturen und Achsen verwendet werden. Durch die Anwendung dieser standardisierten Linienarten können Konstruktionen und geometrische Zeichnungen präzise interpretiert und umgesetzt werden.

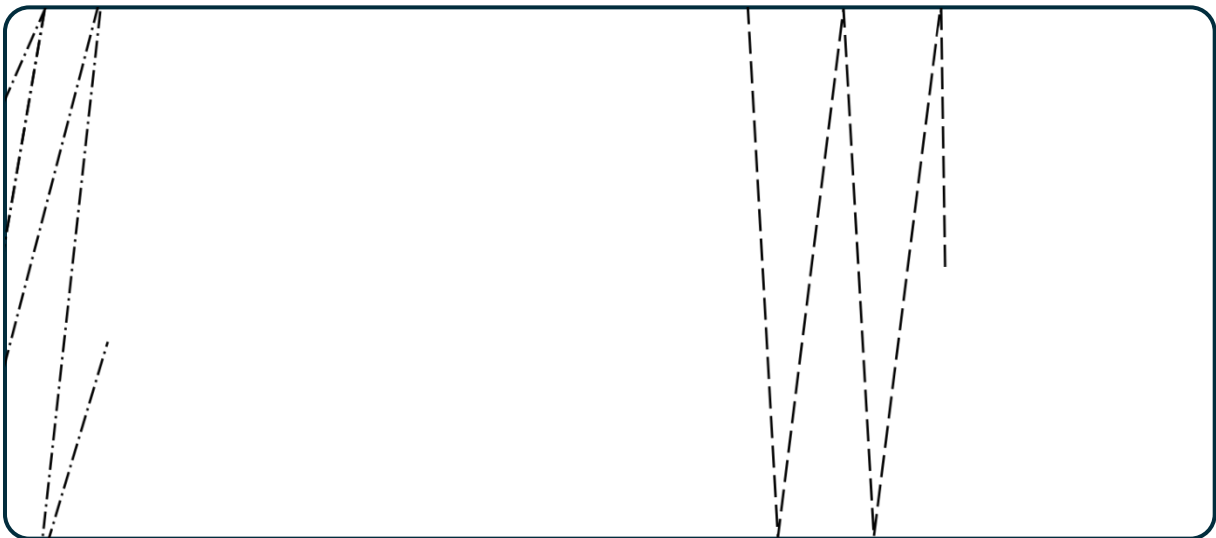
| Linien nach DIN 15 (vereinfacht)                                                                               |                    |                         |  |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|--|----------------------------------------|
| Linienart                                                                                                      | Linienbreite in mm |                         |  | Verwendung                             |
| Vollinie                    | 0,7                | 0,5                     |  | sichtbare Körperkanten                 |
| Vollinie                    | 0,35               | 0,25                    |  | Maß- und Maßhilfslinien<br>Schraffuren |
| Strichlinie                 | 0,5                | 0,35                    |  | verdeckte Körperkanten                 |
| Strichpunktlinie            | 0,35               | 0,25                    |  | Mittellinien                           |
| Freihandlinie               | 0,35               | 0,25                    |  | Bruchkanten<br>Holzschraffuren         |
| <br><b>Liniengruppe 0,7</b> |                    | <b>Liniengruppe 0,7</b> |  |                                        |
|                                                                                                                |                    | <b>Liniengruppe 0,5</b> |  |                                        |

# Linienarten

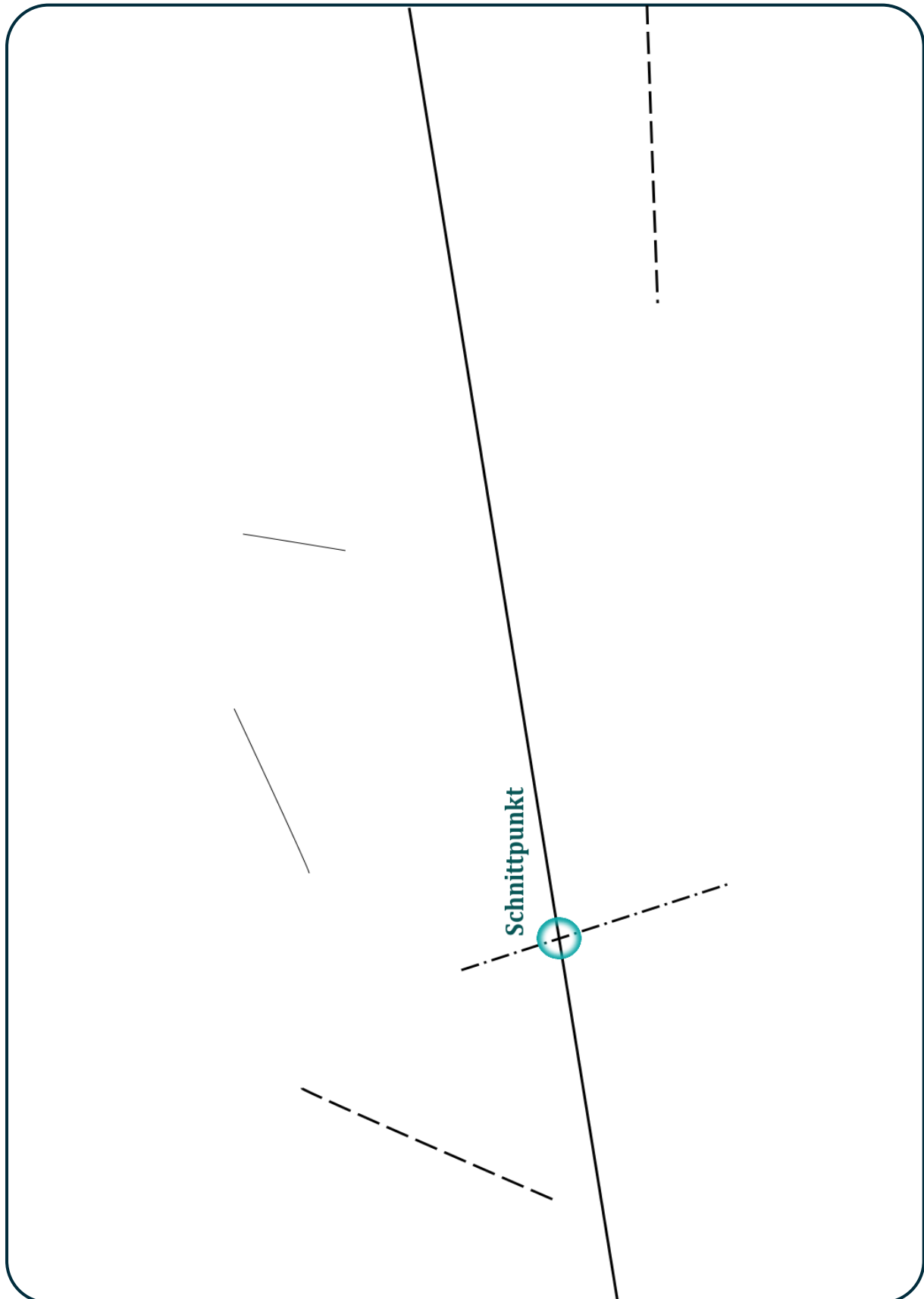
***Trenne jeweils zwei Farben mit breiten Volllinien und deute die Lichtstrahlen mit dünnen Volllinien an.***



***Zieh die jeweilige Linienart so weit als möglich fort. Reflektiere die Linien an den Rändern wie angedeutet.***



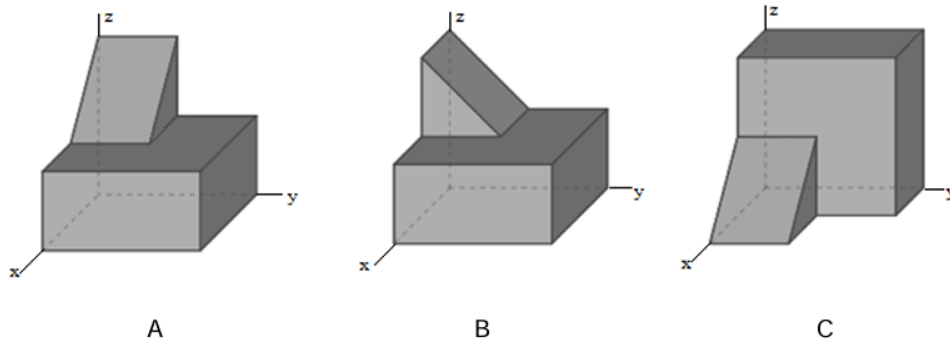
**Übe im unteren Feld die verschiedenen Linienarten noch einmal. Achte darauf, dass sich treffende Linien auch wirklich schneiden.**



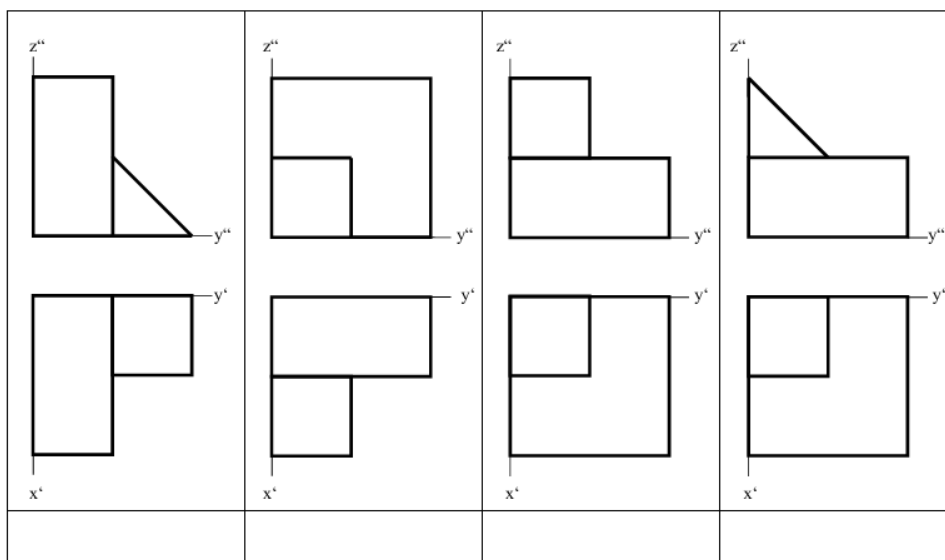
## GZ-Kompetenzmodell

### Risse lesen und Skizzieren

Du siehst hier die Frontalrisse der Objekte A, B und C.



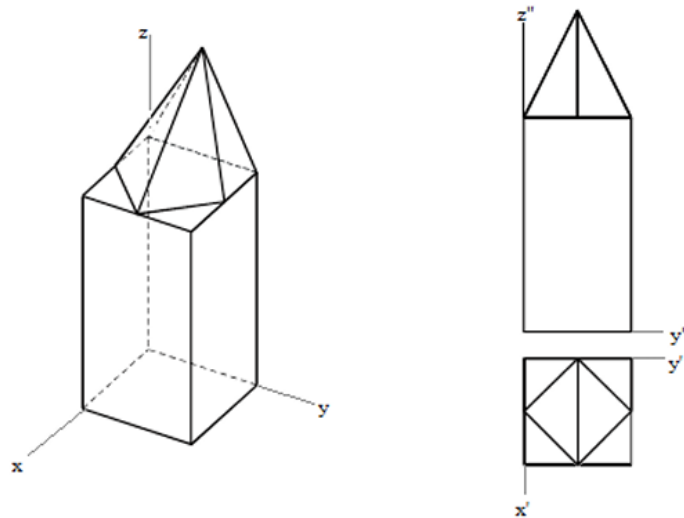
- a) Suche zu jedem Objekt den passenden Grund- und Aufriss und schreibe den Buchstaben unter die entsprechende Zeichnung.



- b) Ein Grund- und Aufriss bleibt übrig. Skizziere dazu den Frontalriss eines passenden Objektes.

## Bausteine

Hier siehst du von einem aus zwei Bausteinen zusammengesetzten Objekt eine Axonometrie sowie Grund- und Aufriss.

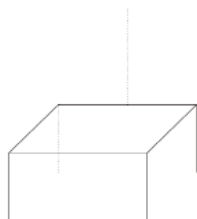


- a) Welche Bausteine bilden das zusammengesetzte Objekt? Kreuze in der Tabelle an.

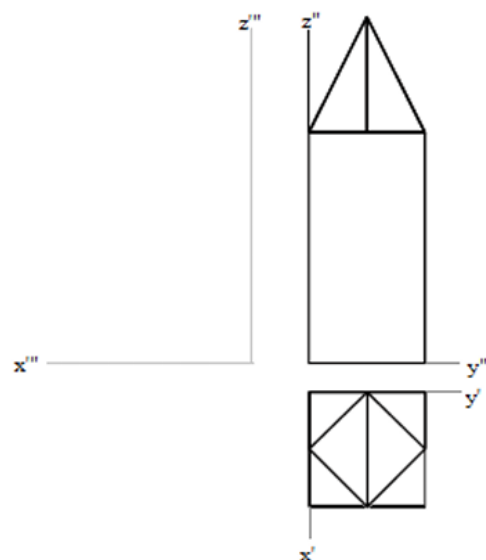
| Würfel                   | Drehkegel                | Drehzylinder             | Pyramide                 | Prisma                   |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- b) Nenne geometrische Eigenschaften der beiden Teilobjekte.

- c) Stelle den begonnenen Frontalriss des oben abgebildeten Objektes freihändig fertig. Zeichne auch die verdeckten Kanten ein.

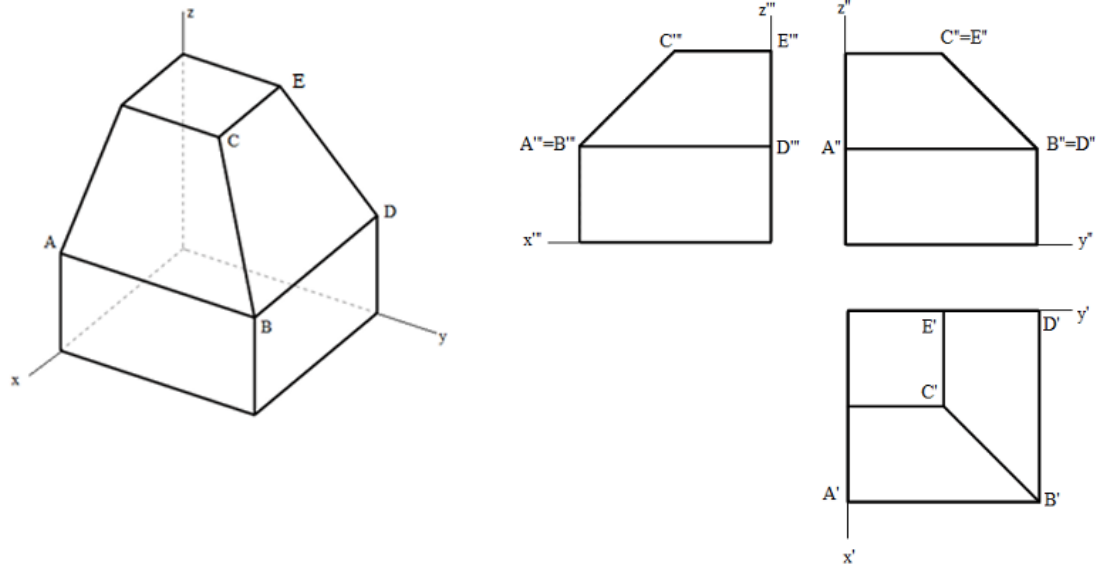


- d) Zeichne zu Grund- und Aufriss den Kreuzriss (Ansicht von rechts).



## Länge von Strecken

Du siehst hier ein axonometrisches Bild eines Objektes sowie Grundriss, Aufriss und Kreuzriss des Objektes. Schau dir die Strecken  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$  und  $\overline{DE}$  an und beantworte die unten stehenden Fragen.



- a) Entscheide für jede Strecke, ob sie in Grundriss, Aufriss oder Kreuzriss in wahrer Länge abgebildet wird. Wenn ja, kreuze den Riss an und begründe in jedem Fall deine Entscheidung.

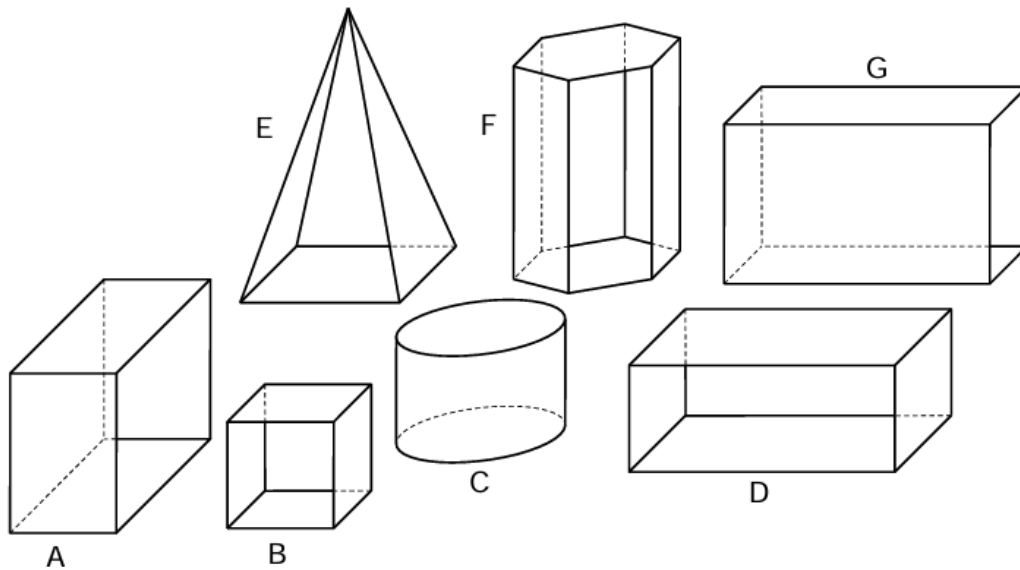
|                 | GR | AR | KR | Begründung |
|-----------------|----|----|----|------------|
| $\overline{AB}$ |    |    |    |            |
| $\overline{BC}$ |    |    |    |            |
| $\overline{DE}$ |    |    |    |            |

- b) Sind die Aussagen über die Länge der Strecken wahr oder falsch? Kreuze w oder f an und begründe deine Entscheidung.

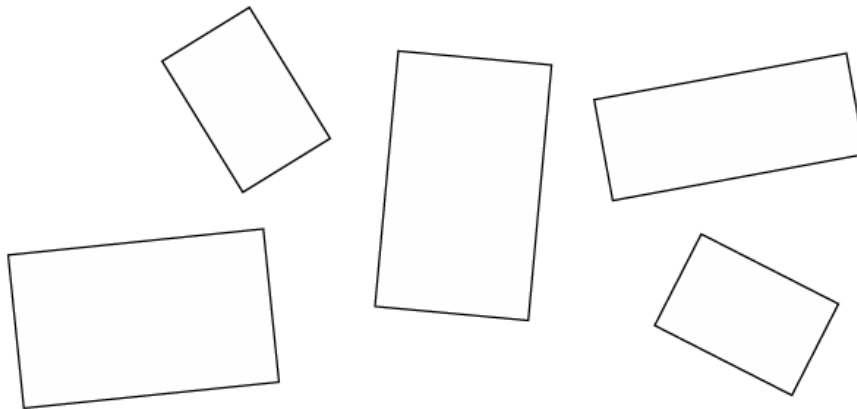
|                                                                          | w | f | Begründung |
|--------------------------------------------------------------------------|---|---|------------|
| Die Strecke $\overline{AB}$ ist kürzer als die Strecke $\overline{DE}$ . |   |   |            |
| Die Strecke $\overline{BC}$ ist länger als die Strecke $\overline{DE}$ . |   |   |            |
| Die Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{DE}$ sind gleich lang.       |   |   |            |

## Flächenmodelle

Willi hat eines der unten abgebildeten Objekte zerlegt.



Diese Einzelteile sind dabei entstanden.



a) Gib an, welches Objekt Willi zerlegt hat.

Kreise den passenden Buchstaben ein:

A    B    C    D    E    F    G

Bezeichnung des Objektes: .....

b) Begründe deine Auswahl.

## Bedienung eines 3D-CAD-Programms

---

Durch den folgenden Text sind ein Objekt und seine Darstellung bestimmt.

Arbeite die Anleitung Schritt für Schritt mit **GAM** durch.

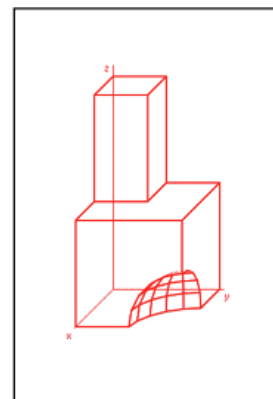
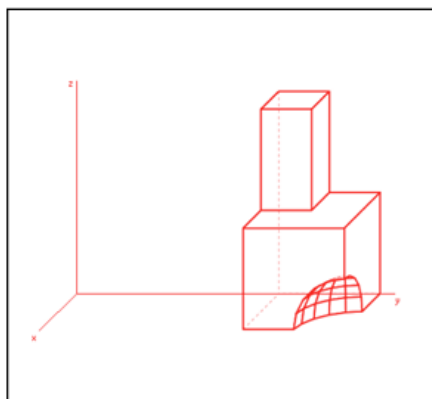
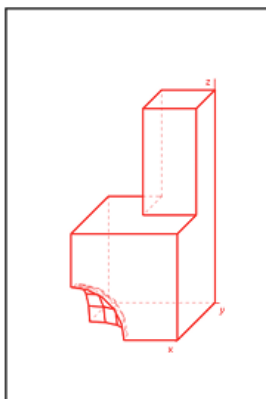
1. Öffne **GAM**.
2. Speichere eine neue Datei unter dem Namen **Kultobjekt**.

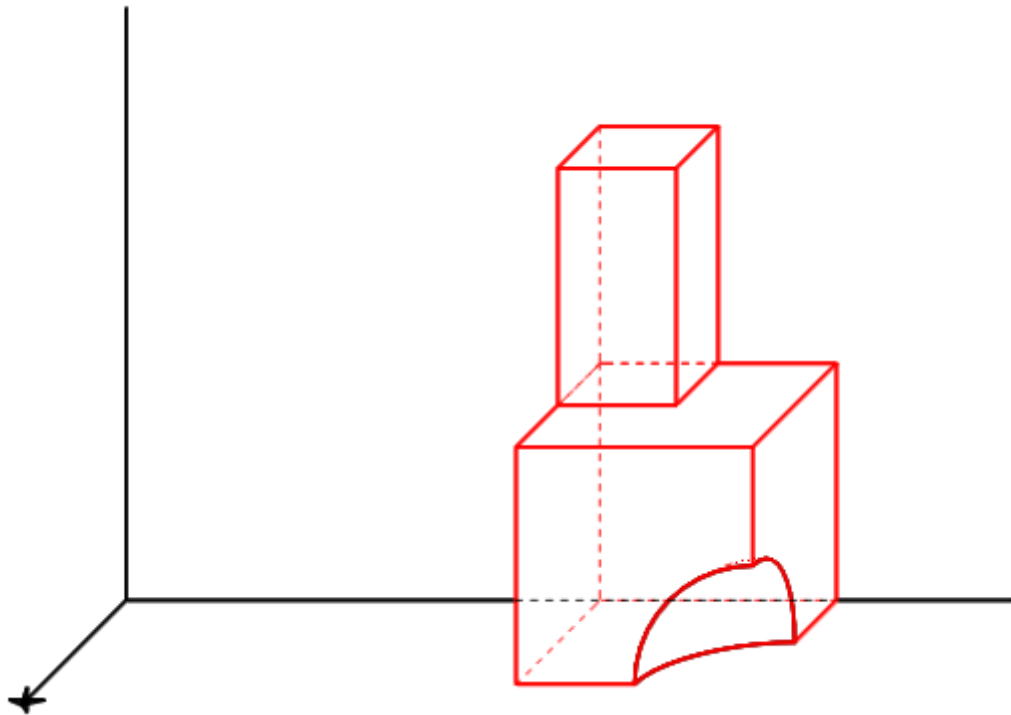
Modellieren des Objekts

3. Erzeuge einen Würfel mit der Kantenlänge 2.
4. Verschiebe den Würfel um den Schiebvektor  $(0|4|0)$ .
5. Erzeuge einen Quader mit den Kantenlängen  $a = 1$ ,  $b = 1$ ,  $c = 2$ .
6. Verschiebe den Quader um den Schiebvektor  $(0|4|2)$ .
7. Vereinige den Würfel mit dem Quader.
8. Erzeuge eine Kugel mit dem Radius 1.
9. Verschiebe die Kugel um den Schiebvektor  $(2|6|0)$ .
10. Bilde die Differenz des vorigen Objektes mit der Kugel.

Darstellen des Objekts

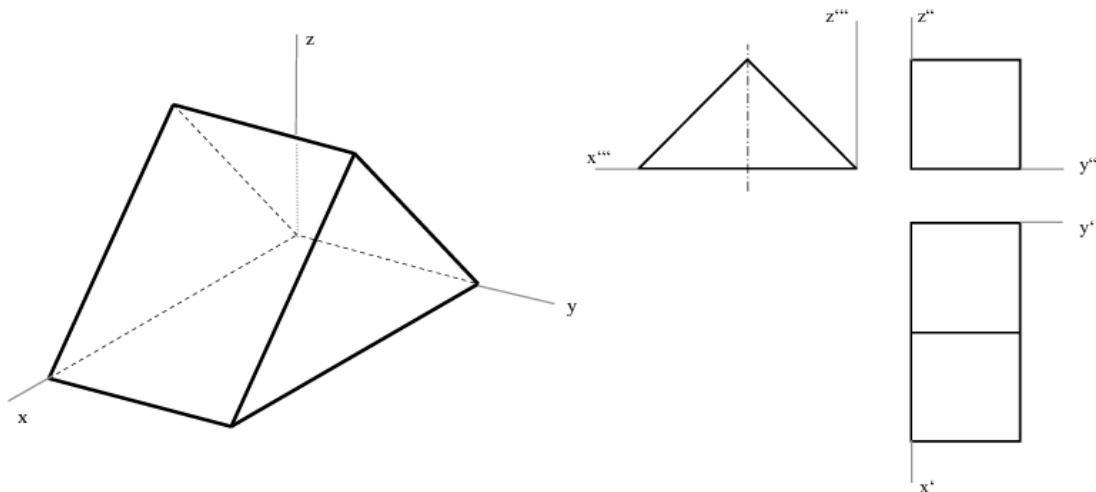
11. Wähle einen Frontalriss und lasse die Koordinatenachsen anzeigen.
12. Stelle verdeckte Kanten strichliert dar.
13. Ändere die Farbe des Objektes auf Rot.
14. Speichere deine Datei.
15. Zeigt eine Abbildung dein Ergebnis? Wenn ja, kreuze sie an.
16. Schließe das Programm.



**Bedienung eines 3D-CAD-Programms „Lösung“**

## 3D-CAD-Software: Arbeitsstrategien

- a) Erzeuge das in Grundriss, Aufriss und Kreuzriss und in einer Axonometrie dargestellte Objekt mit einer CAD-Software.

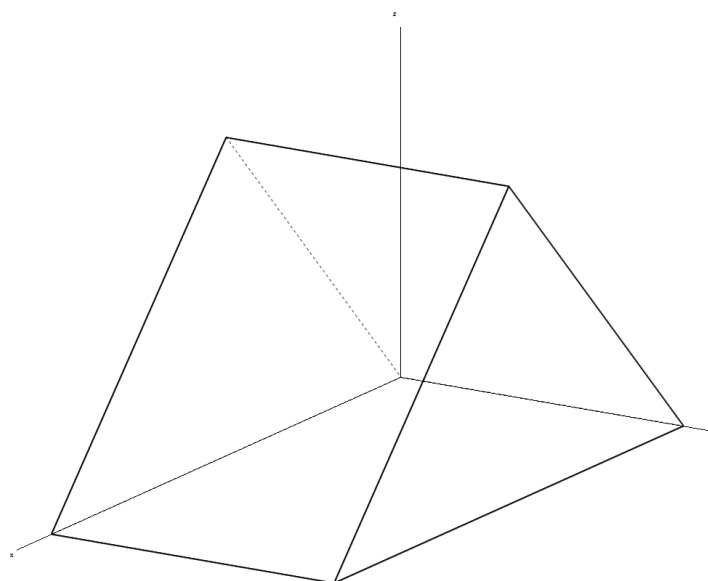
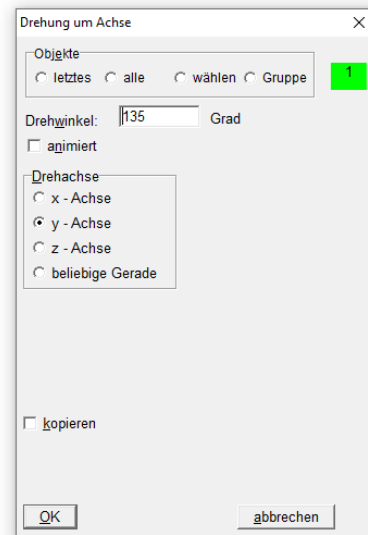
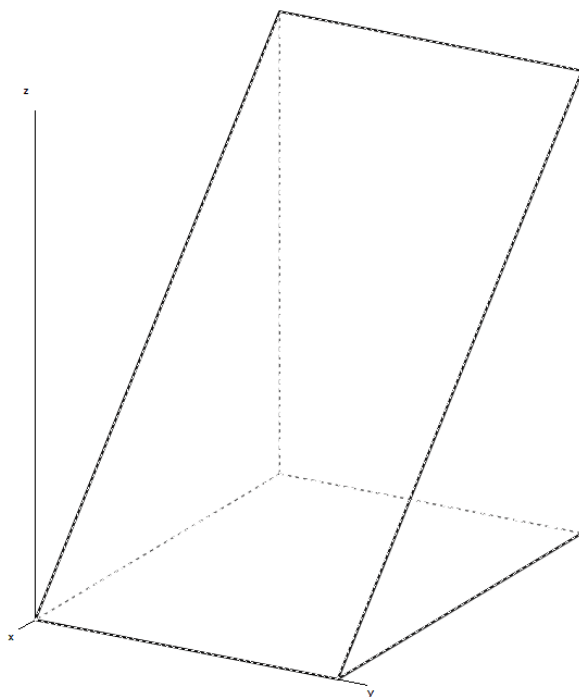
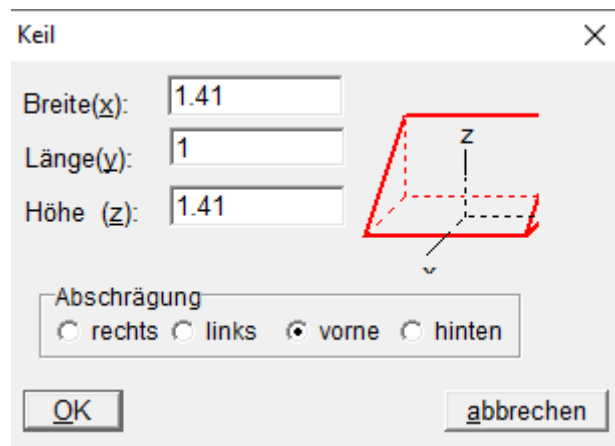


Fülle die folgende Tabelle aus.

- b) Beschreibe zuerst, wie du das Objekt erzeugt hast.  
 c) Überlege dann, ob es noch andere mögliche Erzeugungen gibt oder nicht. Schreibe deine Begründungen auf.

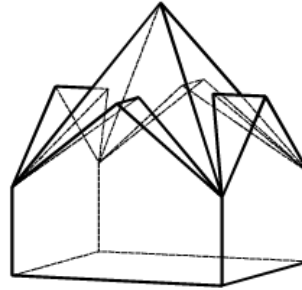
| Dieses Objekt lässt sich ... erzeugen. |                                                              | Schreibe in dieser Spalte deine Begründung auf. |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                        |                                                              |                                                 |
| als reguläres Polyeder                 | <input type="checkbox"/> ja<br><input type="checkbox"/> nein |                                                 |
| als Prisma                             | <input type="checkbox"/> ja<br><input type="checkbox"/> nein |                                                 |
| als Pyramide                           | <input type="checkbox"/> ja<br><input type="checkbox"/> nein |                                                 |
| mit Booleschen Operationen             | <input type="checkbox"/> ja<br><input type="checkbox"/> nein |                                                 |
| mit „ebenen Schnitten“                 | <input type="checkbox"/> ja<br><input type="checkbox"/> nein |                                                 |
| anders                                 | <input type="checkbox"/> ja<br><input type="checkbox"/> nein |                                                 |

## 3D-CAD-Software: Arbeitsstrategien „Lösung“



## Objektanalyse

Du siehst hier ein Foto einer russischen Kapelle in Alaska und einen Frontalriss eines Modells der Kapelle.



- a) Gib an, aus welchen räumlichen geometrischen Objekten diese Kapelle (ohne Türmchen) bestehen könnte. Verwende auch den Frontalriss.

|                      | ja                       | nein                     |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Würfel               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| quadratisches Prisma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Quadrat              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Quader               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| dreiseitiges Prisma  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dreieck              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| dreiseitige Pyramide | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| vierseitige Pyramide | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Drehkegel            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

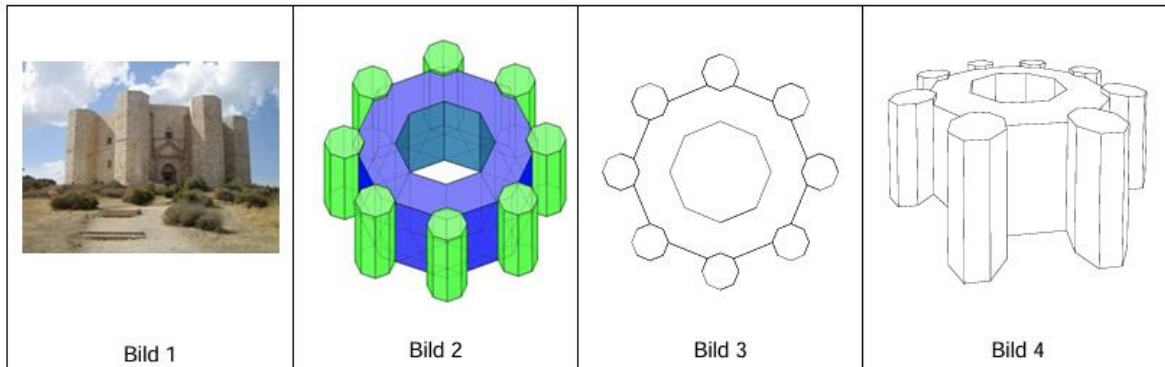
- b) Schreibe die richtige Anzahl der unten angeführten Punkte und Kanten in die Tabelle. Verwende auch den Frontalriss.

|                                                         | Anzahl |
|---------------------------------------------------------|--------|
| senkrechte Kanten                                       |        |
| Kanten durch die Spitze des Daches                      |        |
| Punkte, in denen sich genau drei Kanten schneiden       |        |
| Punkte, in denen sich mehr als drei Kanten schneiden    |        |
| Punkte, in denen sich weniger als drei Kanten schneiden |        |

- c) Schätze, in welcher Höhe sich die Spitze des Kreuzes befindet: \_\_\_\_\_ Meter

## Abbildungsanalyse

In Süditalien, in der Nähe von Bari, steht das Castel del Monte. Du siehst hier verschiedene Abbildungen des Gebäudes.



Durch welche Projektion kann das jeweilige Bild entstanden sein? Kreuze deine Lösung an.

|        | Parallelprojektion | Zentralprojektion |
|--------|--------------------|-------------------|
| Bild 1 |                    |                   |
| Bild 2 |                    |                   |
| Bild 3 |                    |                   |
| Bild 4 |                    |                   |

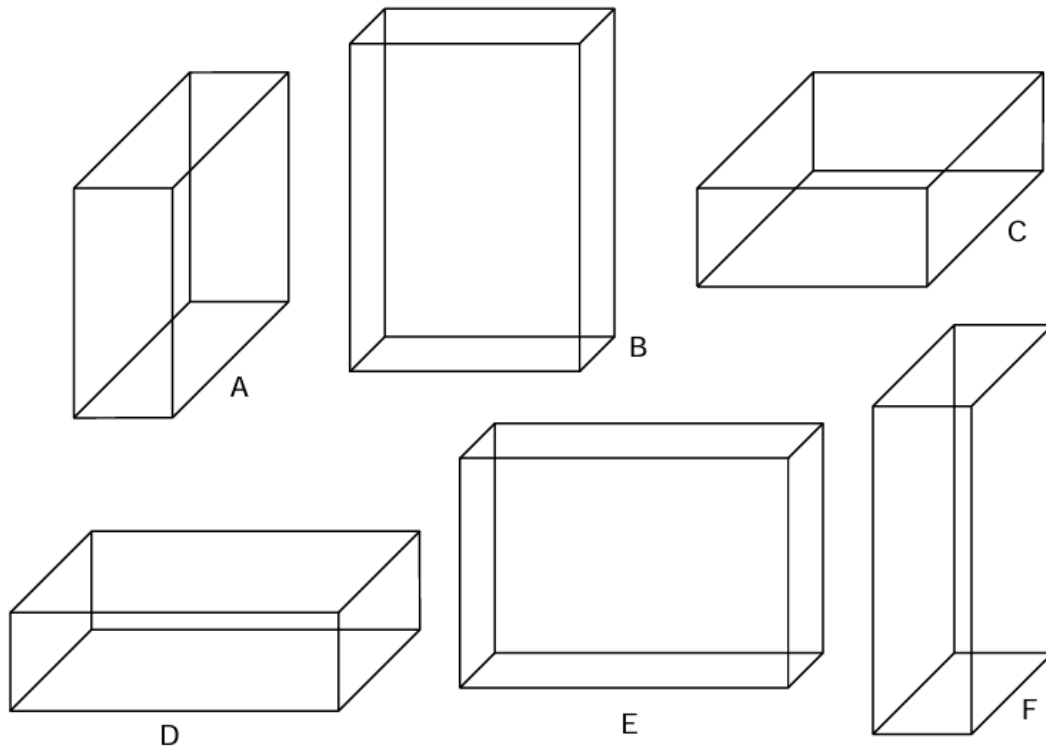
Gib Argumente für deine Entscheidungen an.

|        |  |
|--------|--|
| Bild 1 |  |
| Bild 2 |  |
| Bild 3 |  |
| Bild 4 |  |

## Streichholzschachteln

Foto 1 zeigt ein Objekt aus drei Streichholzschachteln (Quadern).

Die Figuren A bis F sind Frontalrisse eines Quaders in verschiedenen Lagen.



- Skizziere einen Frontalriss des Objekts von Foto 1 auf Transparentpapier. Verwende dabei zum Durchpausen drei der Figuren A bis F als Zeichenhilfe. Zeichne auch die verdeckten Kanten ein.
- Kippe das Objekt von Foto 1 (in Gedanken) um eine seiner Kanten um  $90^\circ$ . Skizziere das Ergebnis in einem Frontalriss auf Transparentpapier.
- Die Fotos 2, 3 und 4 zeigen weitere Objekte aus drei Streichholzschachteln. Überlege, welche drei Figuren (von A bis F) du zum Durchpausen auswählen würdest, um einen Frontalriss des Objekts zu erhalten. Notiere das Ergebnis in der Tabelle unten.

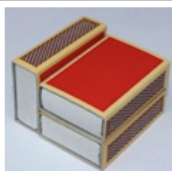


Foto 2  
Verwendete Figuren:



Foto 3  
Verwendete Figuren:

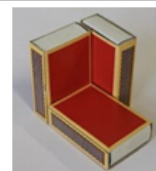
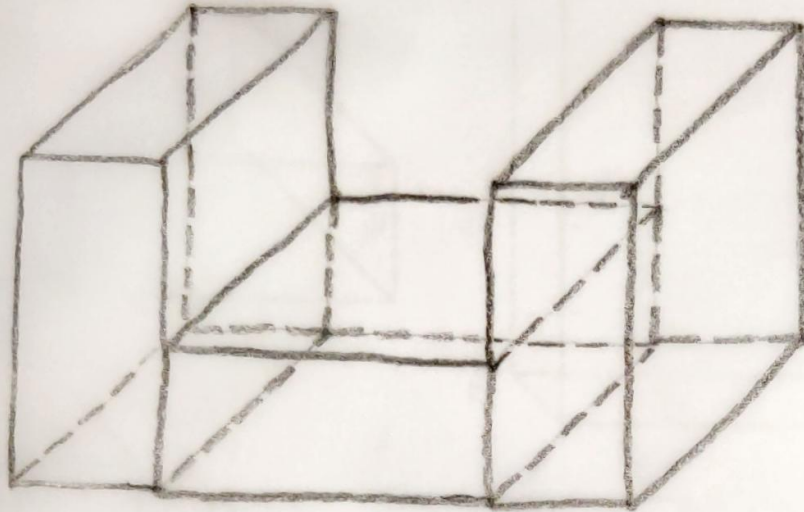
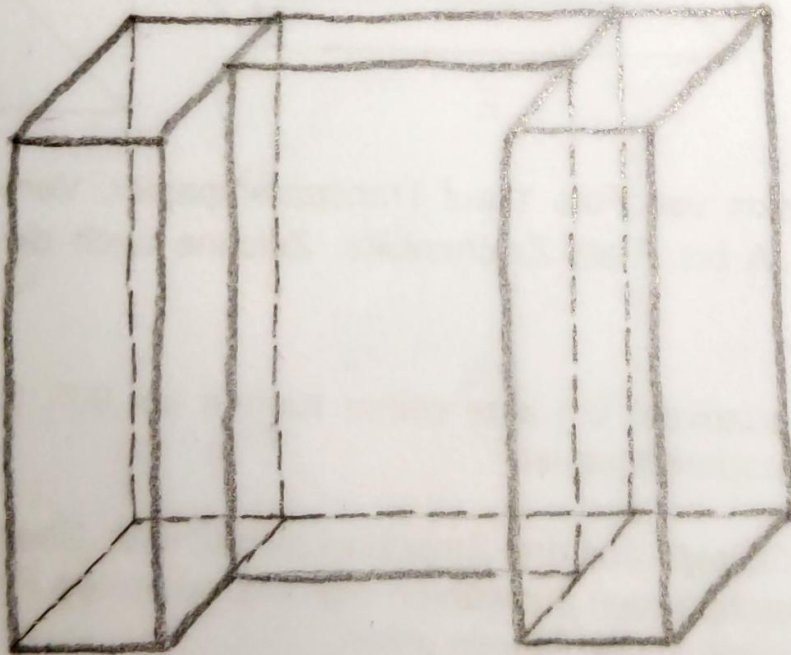


Foto 4  
Verwendete Figuren:

a)

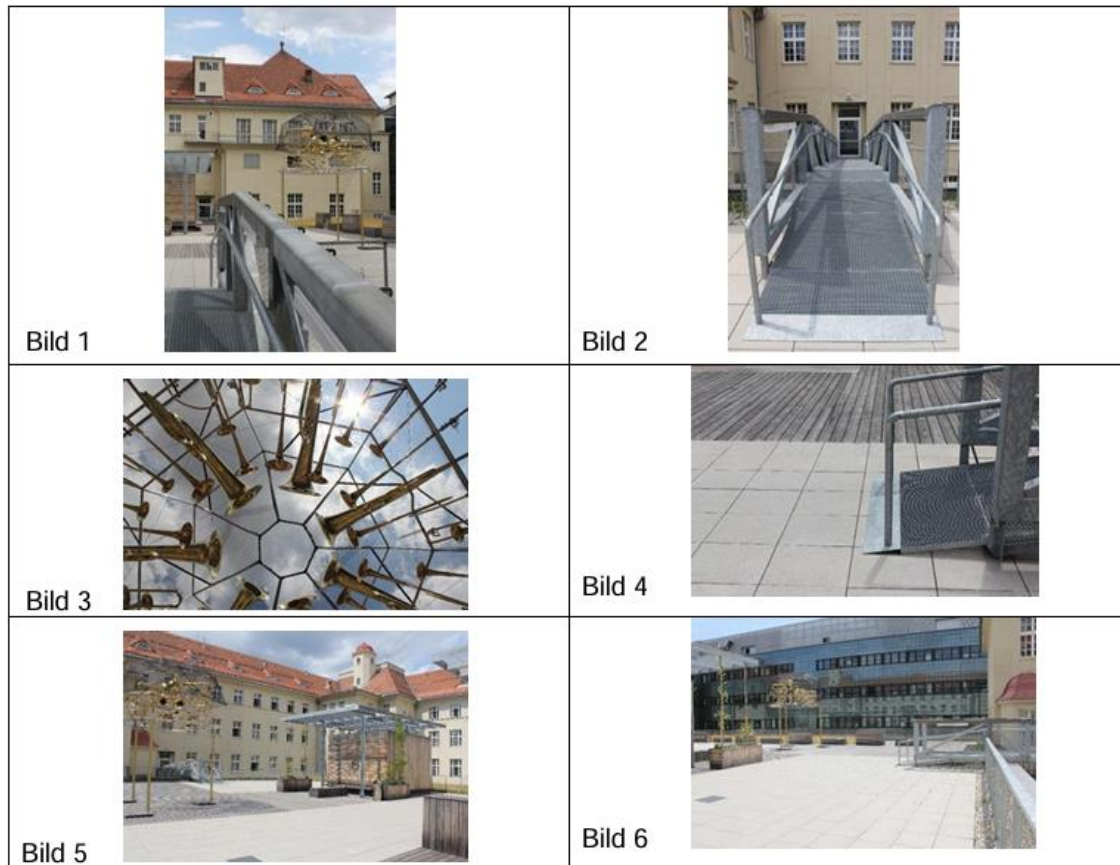


b)

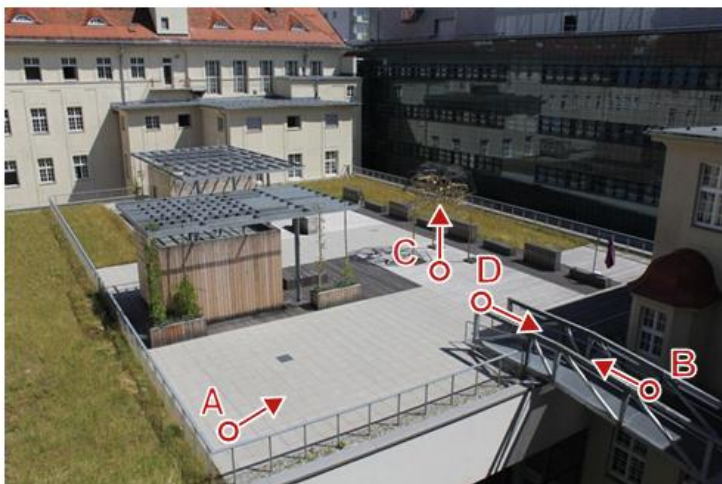


## Bilderspaziergang

Carina hat einen Spaziergang gemacht. Folgende Bilder hat sie auf ihren Blog geladen:



Welches Bild hat sie von welcher Position aus gemacht?  
Ordne richtig zu. Beachte beim Zuordnen die Blickrichtung.



| Position | Bild |
|----------|------|
| A        |      |
| B        |      |
| C        |      |
| D        |      |

## Kompetenzraster

### Einzuteilen *(aus Kompetenzraster Pädagogikpaket):*

- ... die geometrischen Objekte Punkt, Strecke, Strahl, Gerade und Winkel benennen bzw. beschreiben; Lagebeziehungen zwischen diesen Objekten beschreiben.
- ... Winkel zeichnen und messen.
- ... das Gradmaß für Winkel erklären; die Größe von Winkeln schätzen; Winkel nach ihrer Größe (spitzer, rechter, stumpfer, gestreckter, erhabener und voller Winkel) einteilen.
- ... den Unterschied zwischen einem geometrischen Objekt und seiner Größe (Strecke – Streckenlänge, Fläche – Flächeninhalt, Winkel – Winkelmaß) erkennen und beschreiben.

### 5. Schulstufe Winkel

Schülerinnen und Schüler können...

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>G</b> | ... das geometrische Objekt Winkel benennen bzw. beschreiben<br>... Winkel zeichnen und messen.                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Z</b> | ... Lagebeziehungen zwischen diesen Objekten (=Winkel) beschreiben.<br>... das Gradmaß für Winkel erklären.<br>... Winkel nach ihrer Größe (spitzer, rechter, stumpfer, gestreckter, erhabener und voller Winkel) einteilen.<br>... den Unterschied zwischen Winkel – Winkelmaß erkennen und beschreiben. |
| <b>E</b> | ... die Größe von Winkeln schätzen.                                                                                                                                                                                                                                                                       |

erstellt von Baischer, Pitsyk

**Einzuteilen** (aus Kompetenzraster Pädagogikpaket):

- ... Figuren mit einem positiven Faktor  $k$  zentrisch vergrößern bzw. verkleinern; erkennen, dass einander entsprechende Winkel gleich groß sind, dass alle neuen Strecken  $k$ -mal so lang wie die ursprünglichen Strecken sind und dass der neue Flächeninhalt  $k^2$ -mal so groß wie der ursprüngliche Flächeninhalt ist.
- ... Eigenschaften ähnlicher Figuren beschreiben; Ähnlichkeitsfaktoren interpretieren und anwenden; allenfalls begründen, dass Dreiecke mit paarweise gleich großen Winkeln zueinander ähnlich sind.
- ... allenfalls Strecken in einem gegebenen Verhältnis durch Konstruktion teilen.

**7. Schulstufe Figuren zentrisch vergrößern, verkleinern; ähnliche Figuren***Schülerinnen und Schüler können...*

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>G</b> | ... Eigenschaften ähnlicher Figuren beschreiben.<br>... Figuren mit einem positiven Faktor $k$ zentrisch vergrößern bzw. verkleinern.<br>... erkennen, dass einander entsprechende Winkel gleich groß sind.<br>... erkennen, dass alle neuen Strecken $k$ -mal so lang wie die ursprünglichen Strecken sind. |
| <b>Z</b> | ... allenfalls begründen, dass Dreiecke mit paarweise gleich großen Winkeln zueinander ähnlich sind.<br>... Ähnlichkeitsfaktoren interpretieren und anwenden.<br>... erkennen dass, der neue Flächeninhalt $k^2$ -mal so groß wie der ursprüngliche Flächeninhalt ist.                                       |
| <b>E</b> | ... allenfalls Strecken in einem gegebenen Verhältnis durch Konstruktion teilen.                                                                                                                                                                                                                             |

*erstellt von Baischer, Költringer, Walcher*



## Spiele im Geometrieunterricht

erstellt von Baischer, Stadlmann, Walcher

### Lonpos 505 - Kurzbeschreibung

Lonpos 505 ist ein **logisches Puzzlespiel**, das 505<sup>1</sup> geometrische 2D und 3D Puzzles auf zehn verschiedenen Schwierigkeitsstufen (**Level 1-10**) umfasst. Das Ziel des Spiel ist: alle Spielsteine ohne Lücken im 2D-Raster zu platzieren bzw. eine 3D-Pyramide aufzubauen. Dadurch wird **logisches Denken** und **räumliches Vorstellungsvermögen** gefördert.

### Spielablauf

#### 2D:

- 1) Steine aus der Box nehmen.
- 2) 2D Aufgabe mit passendem Level aussuchen.
- 3) Angabe ansehen und die **vorgegebenen Steine** im 5x11 Raster passend **platzieren** – diese dürfen dann nicht mehr bewegt werden!
- 4) **Restliche Steine** an die leeren Stellen setzen, sodass im Raster **keine Lücke** übrigbleibt – dabei dürfen diese Steine beliebig rotiert werden.

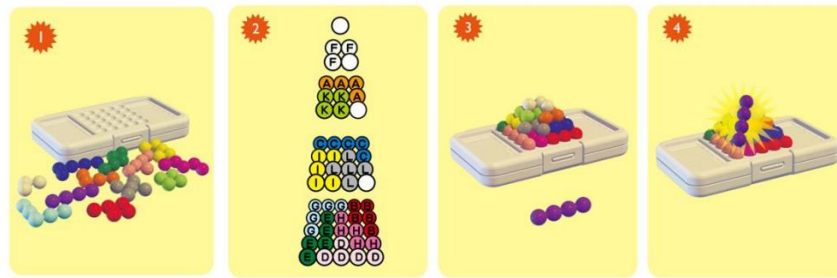


#### 3D:

- 1) Steine aus der Box nehmen, Box schließen und umdrehen.
- 2) 3D Aufgabe mit passendem Level aussuchen.
- 3) Angabe ansehen und die **vorgegebenen Steine** im 5x5-Raster passend **platzieren** – auch hier darf nichts mehr bewegt werden!

<sup>1</sup> Es gibt auch andere Versionen mit mehr/weniger Aufgaben oder anderen Grundflächen.

- 4) Restliche Steine mit den vorgegebenen so **kombinieren**, dass eine **Pyramide** entsteht – hier darf ebenfalls rotiert werden.



#### Variationsmöglichkeiten:

- Stehen zwei oder mehr Lonpos-Sets zur Verfügung, kann ein Puzzle auch **miteinander** oder **gegeneinander** gelöst werden – ähnlich wie bei Ubongo.
- Die Lernenden können selbst auch bestehende Aufgaben abwandeln oder **neue Aufgaben entwickeln** und von Mitschüler:innen lösen lassen.

### Geometrischer Bezug

Lonpos bietet einen spielerischen Ansatz zu 2D- und 3D-Geometrie.

Durch das Bearbeiten der Puzzles wird das **zwei- und dreidimensionale Vorstellungsvermögen** geschult. Ähnlich wie bei Kopfgeometrie-Aufgaben müssen auch hier Objekte (d.h. die restlichen Bausteine) **im Kopf visualisiert und transformiert (Rotation, Translation)** werden, gleichzeitig besteht aber auch die Möglichkeit, die Bausteine in die Hand zu nehmen und verschiedene Möglichkeiten „**auszuprobieren**“.

### Einsatz

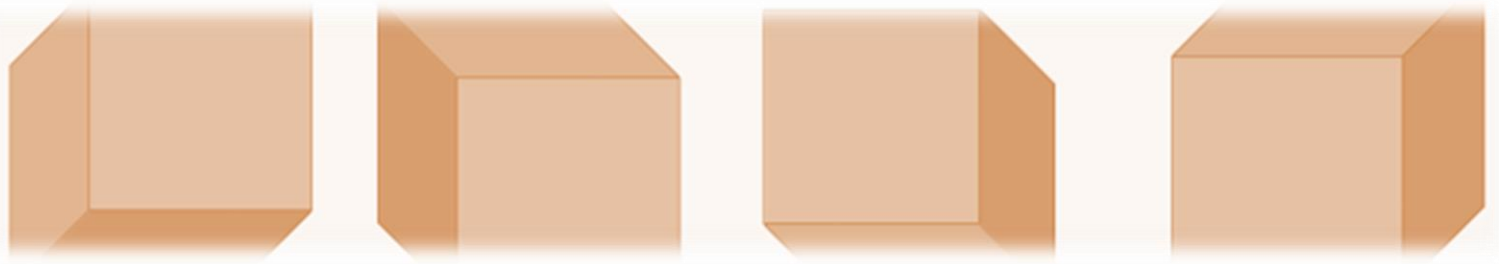
Durch die unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen kann das Spiel bereits ab der Volksschule – also auch **in allen Schulstufen der Sekundarstufe 1** und darüber hinaus – sinnvoll eingesetzt werden, z.B. als Wochenplan-Aufgabe. Durch die klare Level- und Dimensionskennzeichnung können die Lernenden dabei auch **selbstdifferenzierend** arbeiten.

### Hilfreiche Links

Link zum Produkt: <https://shop.hcm-kinzel.de/sortiment/lonpos/56116/lonpos-505>

Originalanleitung: <https://shop.hcm-kinzel.de/media/pdf/81/1e/05/Anleitung-Lonpos-505.pdf>

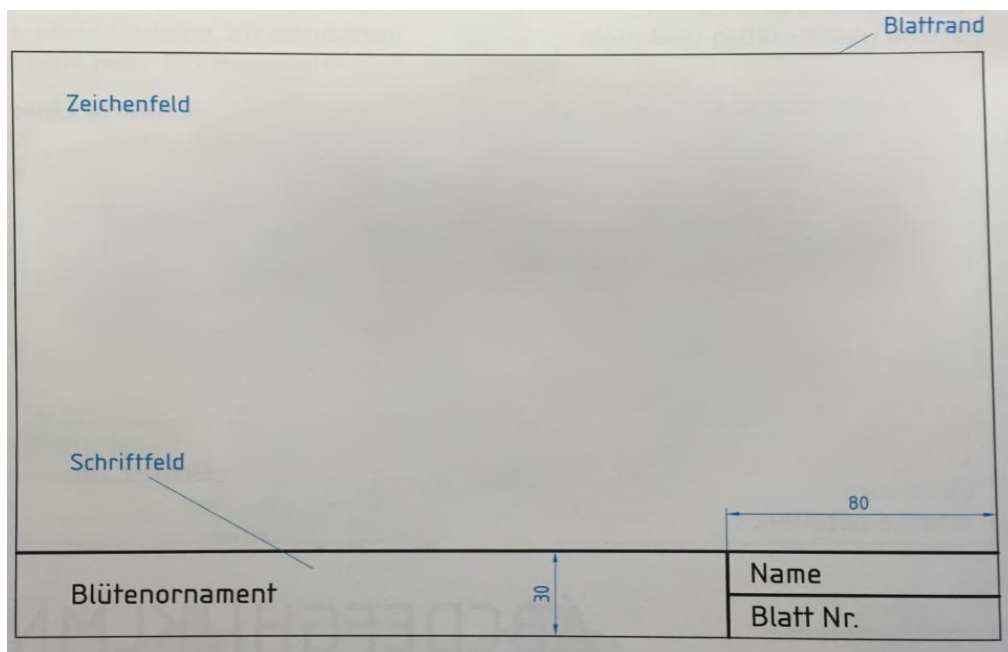
Im Internet findet man auch inoffizielle Lösungen (engl. *hints & solutions*) – teilweise besitzen Aufgaben auch mehrere Lösungsmöglichkeiten.



## Frontalriss / Horizontalriss

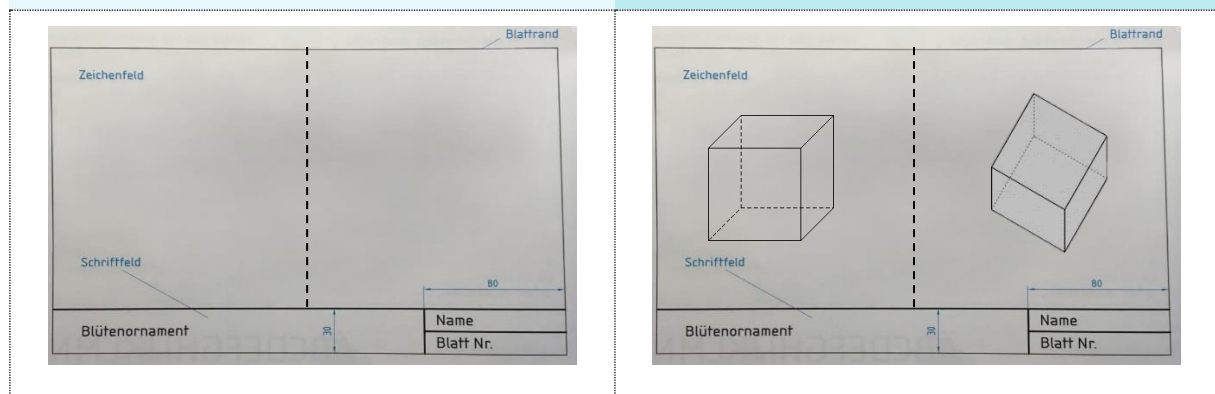
### Konstruktionsanleitung

*Fertige einen Rahmen mit Schriftfeld nach den unten ersichtlichen Maßen an.*



*Teile dein Blatt gedanklich in zwei Hälften.*

*Beginne jeweils mittig in jeder Hälfte mit deiner Konstruktion.*

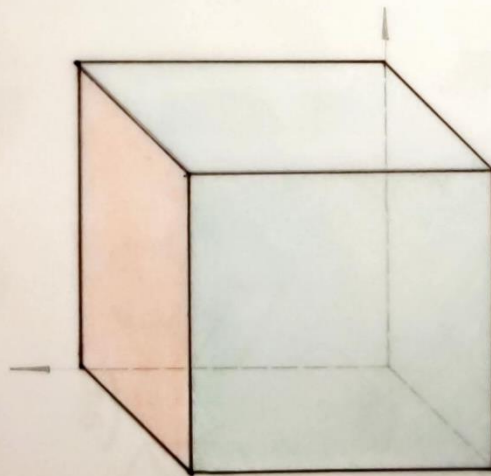


***Zeichne auf der linken Seite die Achsen im Frontalriss.***

- Achte darauf, dass die y-Achse und die z-Achse in einem rechten Winkel ( $90^\circ$ ) zueinander stehen.
- Der Winkel zwischen der x-Achse und der y-Achse sowie zwischen der x-Achse und der z-Achse beträgt jeweils  $135^\circ$ .
- Die x-Achse wird um die Hälfte verkürzt dargestellt (*Wahre Länge* \*  $\frac{1}{2}$ ).
- Konstruiere einen Würfel mit der Seitenlänge 5cm.
- Schraffiere die drei sichtbaren Seitenflächen in verschiedenen Farben.
- Fahre alle sichtbaren Kanten der beiden Würfel sauber mit einem schwarzen Feinliner nach.

***Zeichne auf der rechten Seite die Achsen im Horizontalriss.***

- Achte darauf, dass die x-Achse und die y-Achse in einem rechten Winkel ( $90^\circ$ ) zueinander stehen.
- Der Winkel zwischen der x-Achse und der z-Achse sowie zwischen der y-Achse und der z-Achse beträgt jeweils  $135^\circ$ .
- Die z-Achse wird um die Hälfte verkürzt dargestellt (*Wahre Länge* \*  $\frac{1}{2}$ ).
- Konstruiere einen Würfel mit der Seitenlänge 5cm.
- Schraffiere die drei sichtbaren Seitenflächen in denselben Farben wie im Frontalriss.



Frontal

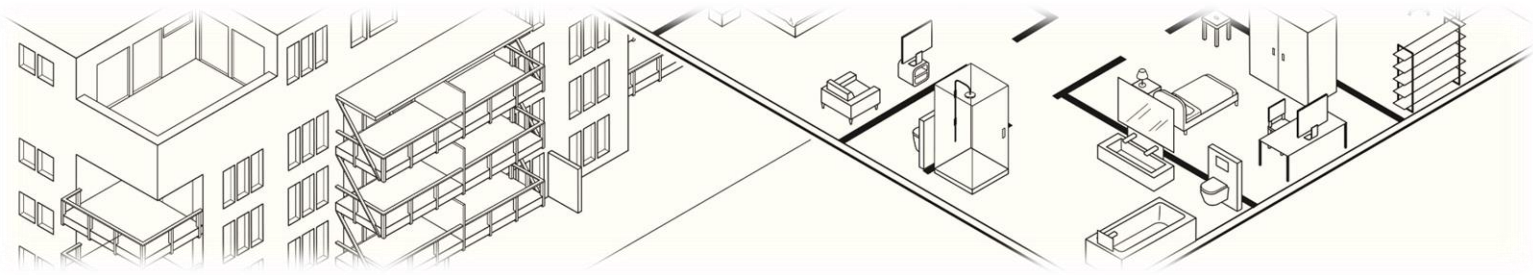


Horizontal

Frontalriss und Horizontalriss

Johannes Baischer

UV Geometrie

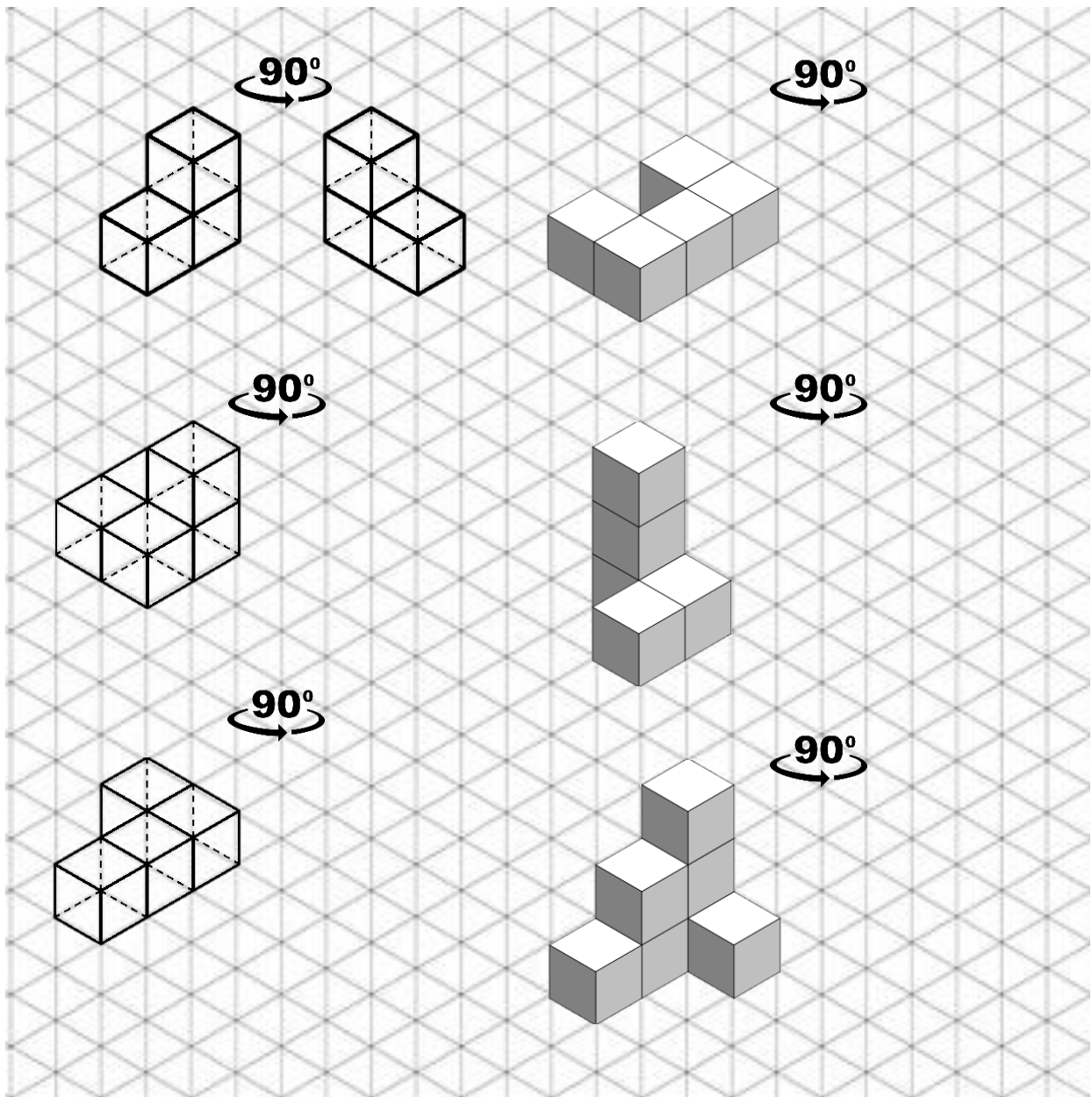


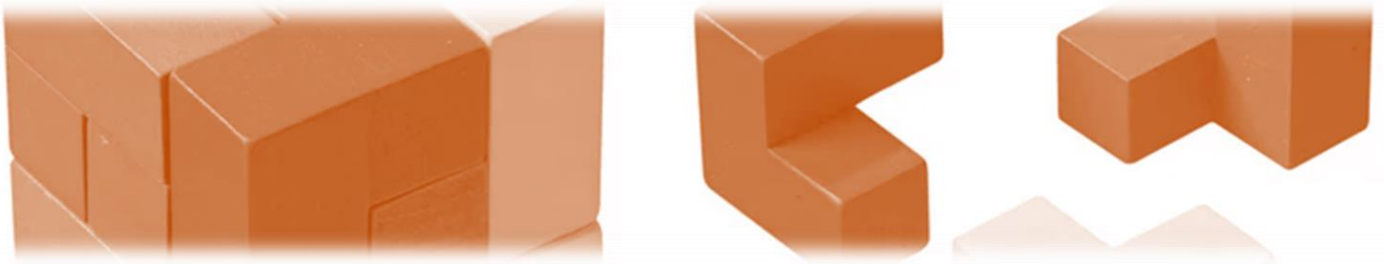
## Skizzenblatt Isometrie

### Isometrie Online Tool

<https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Isometric-Drawing-Tool/>

*Drehe die gegebenen Figuren jeweils um  $90^\circ$  nach rechts.*





## Soma-Würfel

### Findung der Soma-Teile



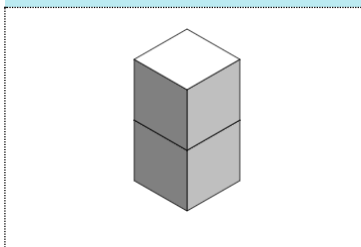
Vor dir liegen 27 kleine Holzwürfel.

Versuche daraus jeweils zusammenhängende Figuren aus 2, 3 bzw. 4 Würfeln (in Gedanken) zusammenzusetzen und zu skizzieren. Achte darauf immer **neue Teile** zu finden, das heißt Teile, die nicht durch Rotation (=Drehen) und Translation (=Verschieben) in andere Teile umgewandelt werden können.

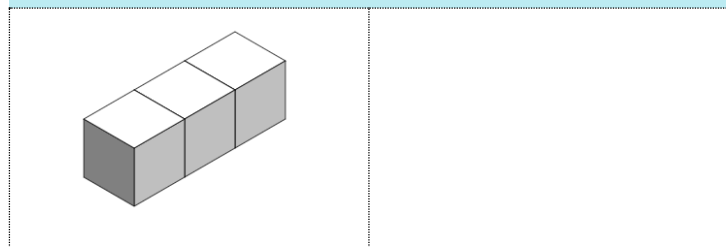
Einige Teile sind bereits vorgegeben, alle neu gefundenen Teile ergeben, wenn man sie geschickt zusammensetzt, einen Würfel.

Diese besondere Zerlegung nennen wir **Soma-Würfel**.

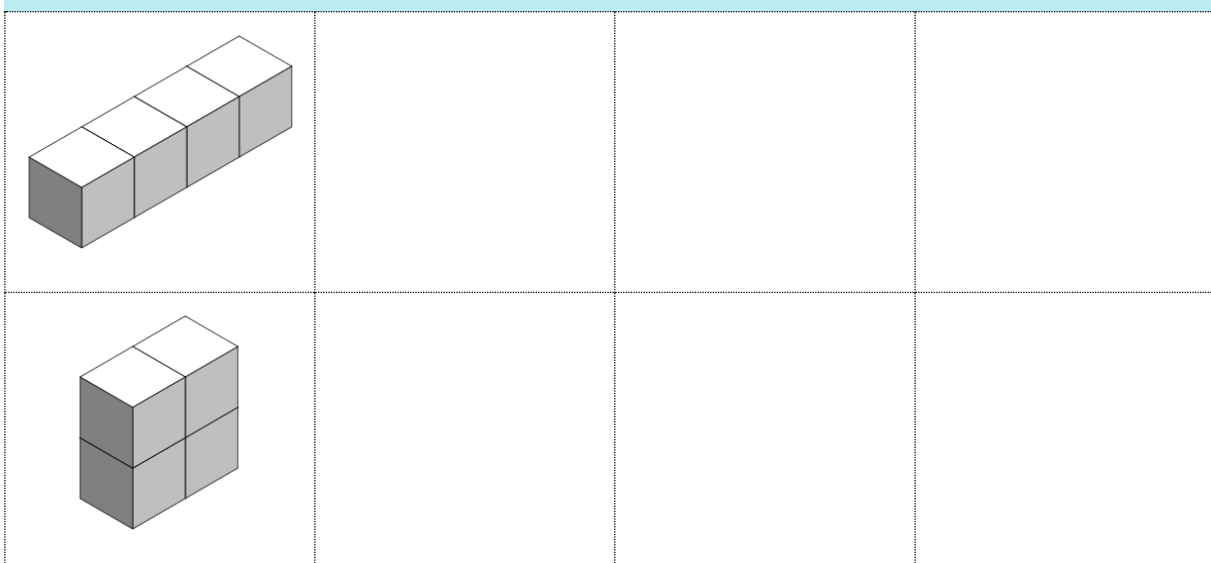
Figur aus 2 Würfeln



Figuren aus 3 Würfeln

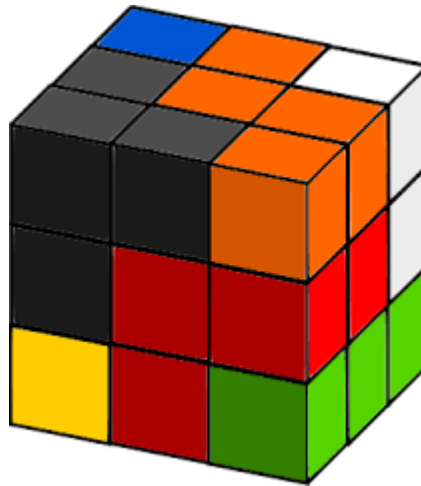


Figuren aus 4 Würfeln



## Konstruktion aus gegebenem Soma-Würfel

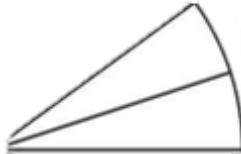
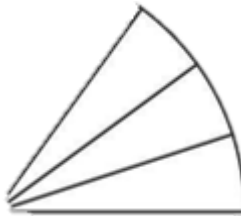
| Einfach (G)                                                                            | Mittel (Z)                                                                                              | Schwer (E)                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Zeichne das orangen Teilstück in beliebiger Orientierung unter den Soma-Würfel.</i> | <i>Zeichne ein beliebiges Teilstück in gegebener Orientierung im Frontalriss unter den Soma-Würfel.</i> | <i>Zeichne ein (zum Teil) nicht sichtbares Teilstück in gegebener Orientierung im Frontalriss unter den Soma-Würfel.</i> |



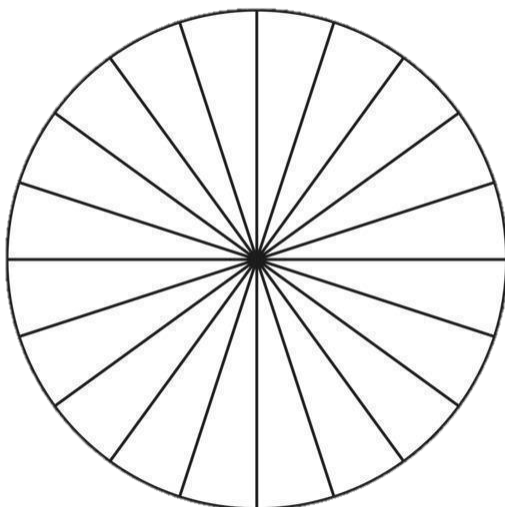
## Entwicklung eines Aufgabensets

*Löse so viele der untenstehenden Aufgaben wie möglich.*

*Wähle dabei frei den Schwierigkeitslevel der Aufgaben aus.*

| Level 1 (G)                                                                        | Level 2 (Z)                                                                        | Level 3 (E)                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |

*Bemale für jede richtig gelöste Aufgabe die passende Anzahl an  
18° Kreisteilen.*



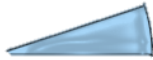
*Insgesamt  
\_\_\_\_\_° gelöst.*

# Level 1

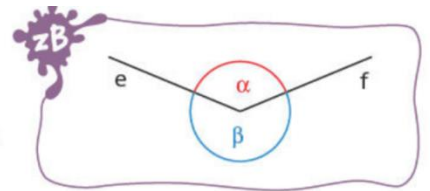


298

Zeichne bei den gegebenen Winkeln beide Winkelbögen mit verschiedenen Farben ein!



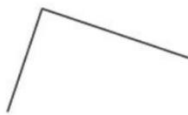
Beschrifte die Schenkel mit Kleinbuchstaben und bezeichne die Bögen mit verschiedenen griechischen Buchstaben:



a)



b)



c)



d)

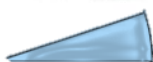


aus *mathematiX* 1 S. 74

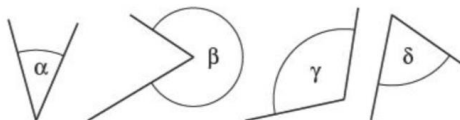


302

Ordne die Winkel vom kleinsten zum größten:



a)



<  <  <

b)

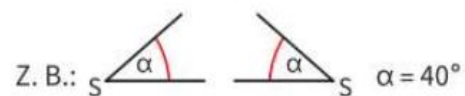


<  <  <

aus *mathematiX* 1 S. 74



Zeichne den Winkel zweimal – einmal die Schenkel nach rechts, einmal nach links!

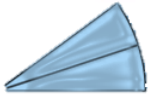
a)  $\alpha = 65^\circ$ b)  $\beta = 37^\circ$ c)  $\alpha = 15^\circ$ d)  $\beta = 155^\circ$ 

aus *ganz klar: Mathematik 1 AB* S. 130



## Level 2

 **303** Benenne die Winkelart!



- a)  $\alpha = 77^\circ$  \_\_\_\_\_ b)  $\beta = 105^\circ$  \_\_\_\_\_  
 c)  $\gamma = 333^\circ$  \_\_\_\_\_ d)  $\delta = 194^\circ$  \_\_\_\_\_

aus *mathematiX* 1 S. 131

**633**

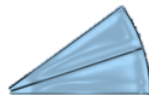


Schreibe die richtige Winkelart in die Lücke!

- a) Die Hälfte eines vollen Winkels ist ein \_\_\_\_\_ Winkel.  
 b) Die Hälfte eines stumpfen Winkels ist ein \_\_\_\_\_ Winkel.  
 c) Die Hälfte eines gestreckten Winkels ergibt einen \_\_\_\_\_ Winkel.  
 d) Ein Drittel eines gestreckten Winkels ist ein \_\_\_\_\_ Winkel.

aus *ganz klar: Mathematik 1 AB* S. 74

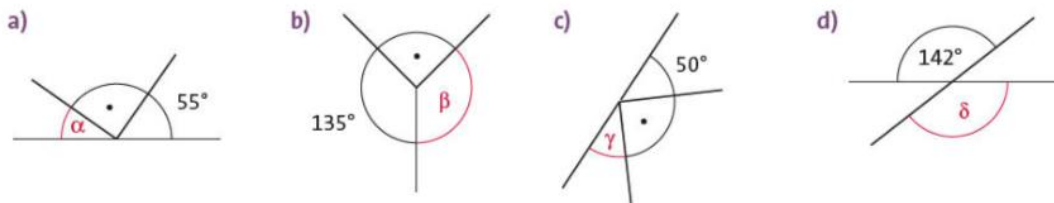
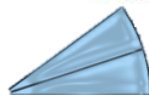
 **312** Trage Fehlendes ein.



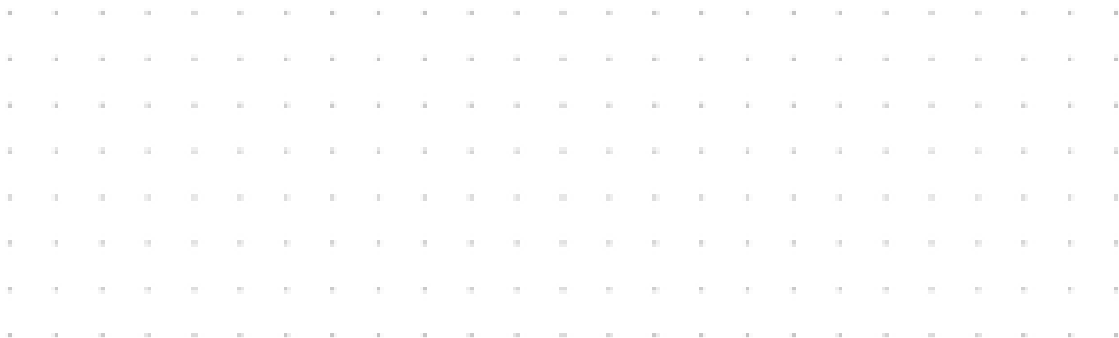
|                    |            |            |             |            |
|--------------------|------------|------------|-------------|------------|
| Winkel             | $76^\circ$ |            |             | $36^\circ$ |
| Komplementärwinkel |            | $39^\circ$ |             |            |
| Supplementärwinkel |            |            | $108^\circ$ |            |

aus *mathematiX* 1 S. 76

 **340** Wie groß sind die farbig eingezeichneten Winkel? Berechne:

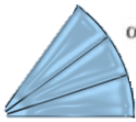
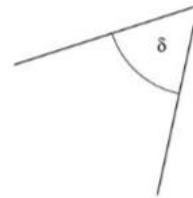
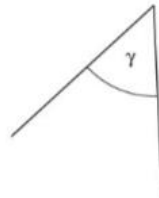
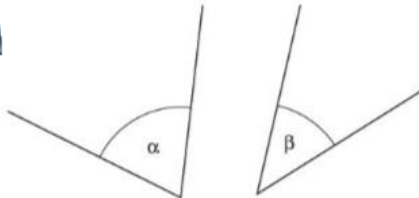


aus *mathematiX* 1 S. 81



# Level 3

**304** a) Schätze, wie groß die Winkel sind:

 $\alpha =$  $\beta =$  $\gamma =$  $\delta =$ 

b) Miss nun die tatsächliche Größe der Winkel:

 $\alpha =$  $\beta =$  $\gamma =$  $\delta =$ 

c) Ordne sie vom größten zum kleinsten:

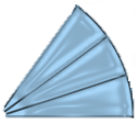
&gt;

&gt;

&gt;

aus *mathematiX* 1 S. 75

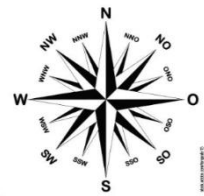
**336** Diese Windrose zeigt eine genauere Einteilung der Himmelsrichtungen.



a) Zeichne eine Windrose in dein Heft!  
Die Länge der Schenkel soll 4 cm sein.

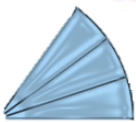
b) Gib die Winkelgröße zu den einzelnen Himmelsrichtungen von Norden aus an, miss dabei im Uhrzeigersinn!

- 1) Haupthimmelsrichtungen
- 2) Nebenhimmelsrichtungen NO, SO, SW, NW
- 3) alle weiteren (NNO, ONO, ...), wenn du schon die Dezimalzahlen kennst.



aus *mathematiX* 1 S. 81

**320** Kreuze richtig an!



a) Auf welcher Uhr bilden Stunden- und Minutenzeiger einen Winkel von  $285^\circ$ ?

a)



b)



c)



d)



b) Auf welcher Uhr bilden Stunden- und Minutenzeiger einen Winkel von  $120^\circ$ ?  
Zwei Zeigerstellungen sind richtig. Kreuze beide an.

a)



b)



c)



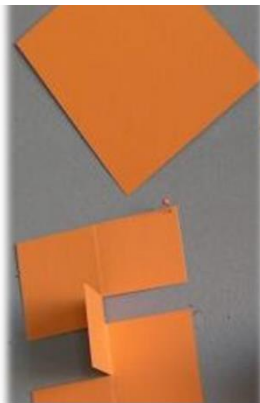
d)



aus *mathematiX* 1 S. 77

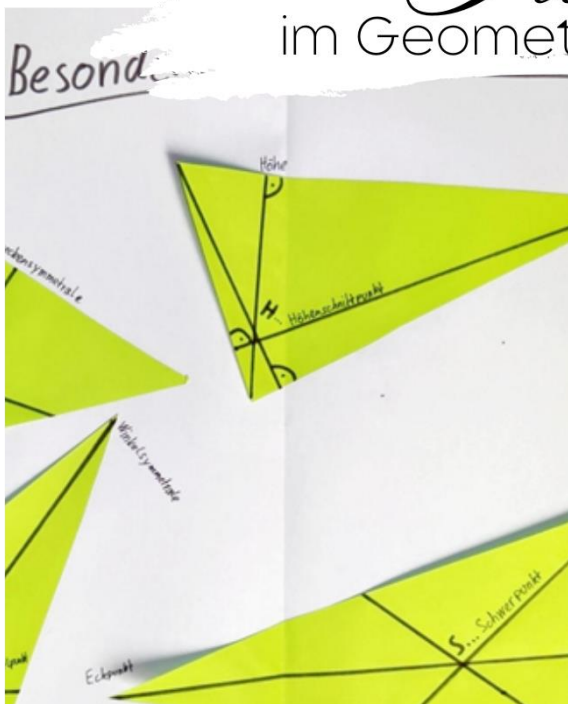


## Faltblätter



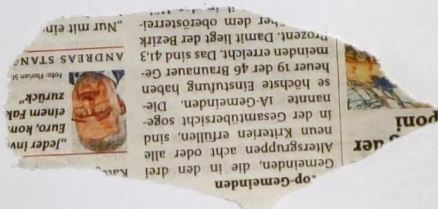
# Falten

## im Geometrieunterricht



# Aus dem Chaos zu Struktur und Ordnung

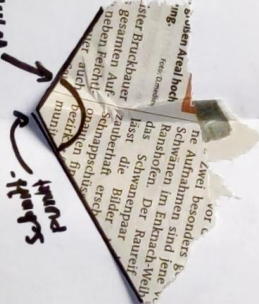
## ① Chaos



## ② Gerade Linie, 11 Strecke



## ③ 2 Strecken 11 stumpfer Winkel



## ④ spitzer Winkel

Z. B. stumpfen Winkel halbieren



## ⑤ rechter Winkel

Strecke halbieren



## ⑥ Parallele

2 wei rechte Winkel

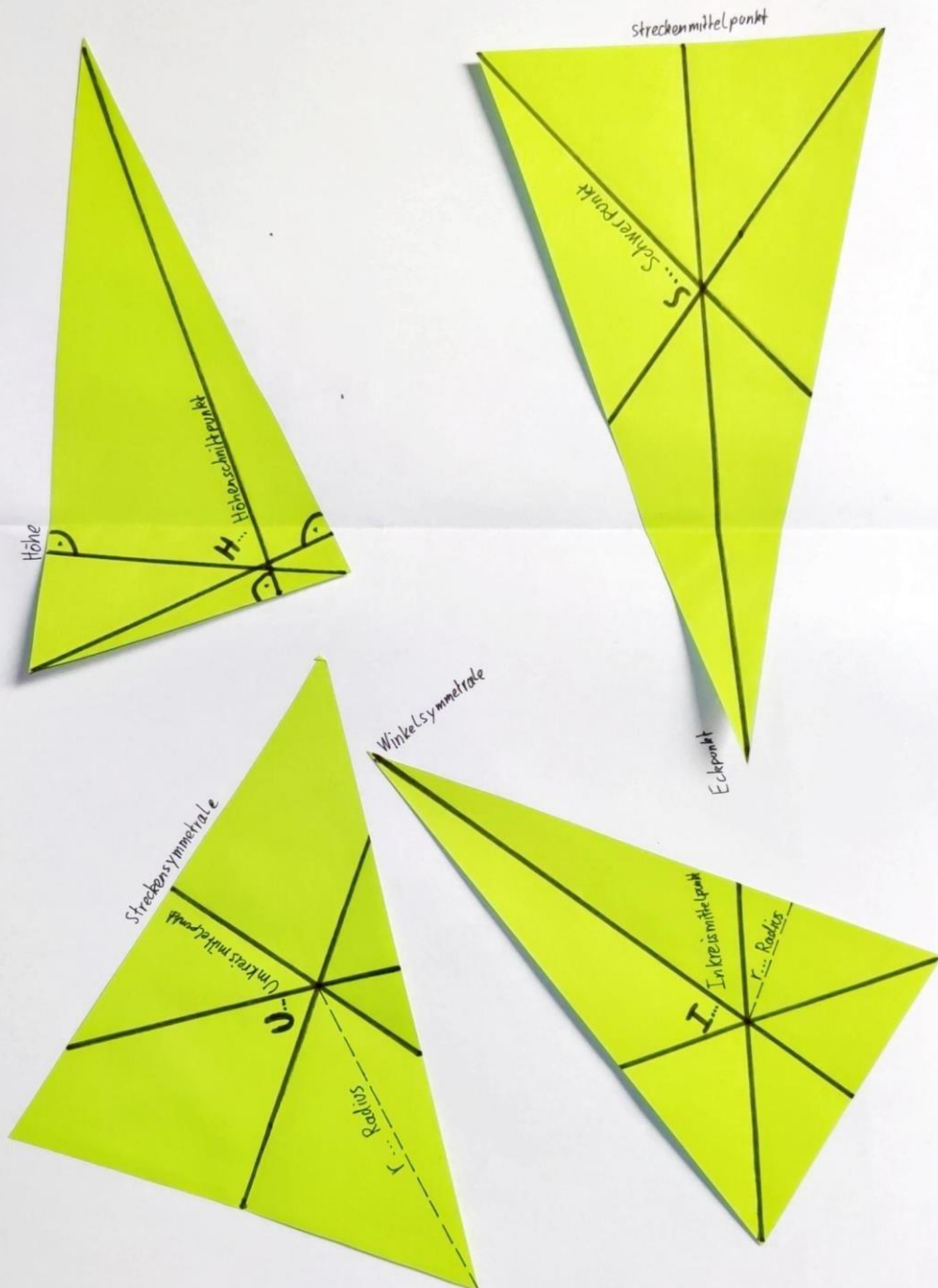


## ⑦ Rechteck

Vier rechte Winkel  
je zwei parallele Seiten



# Besondere Punkte im Dreieck



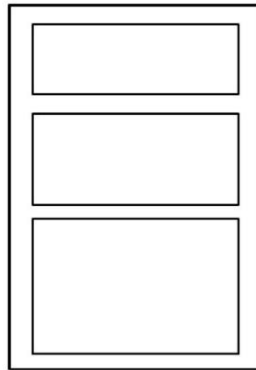
## Anhang

### A1 – Kopfgeometrie Beispiel aus der UV

#### Kopfgeometrie zur Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens

Zur Vorbereitung:

- ein unliniertes Blatt
- unterteilen Sie das Blatt durch drei Rechtecke - Freihandskizze in etwa in dieser Form:



Beispiel 1)

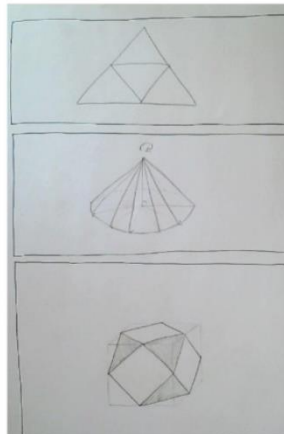
Schließt die Augen! Zeichnet in Gedanken ein Dreieck! Verbindet die drei Seitenmittelpunkte miteinander! Wie viele Dreiecke seht ihr? Beschreibt sie!

Beispiel 2)

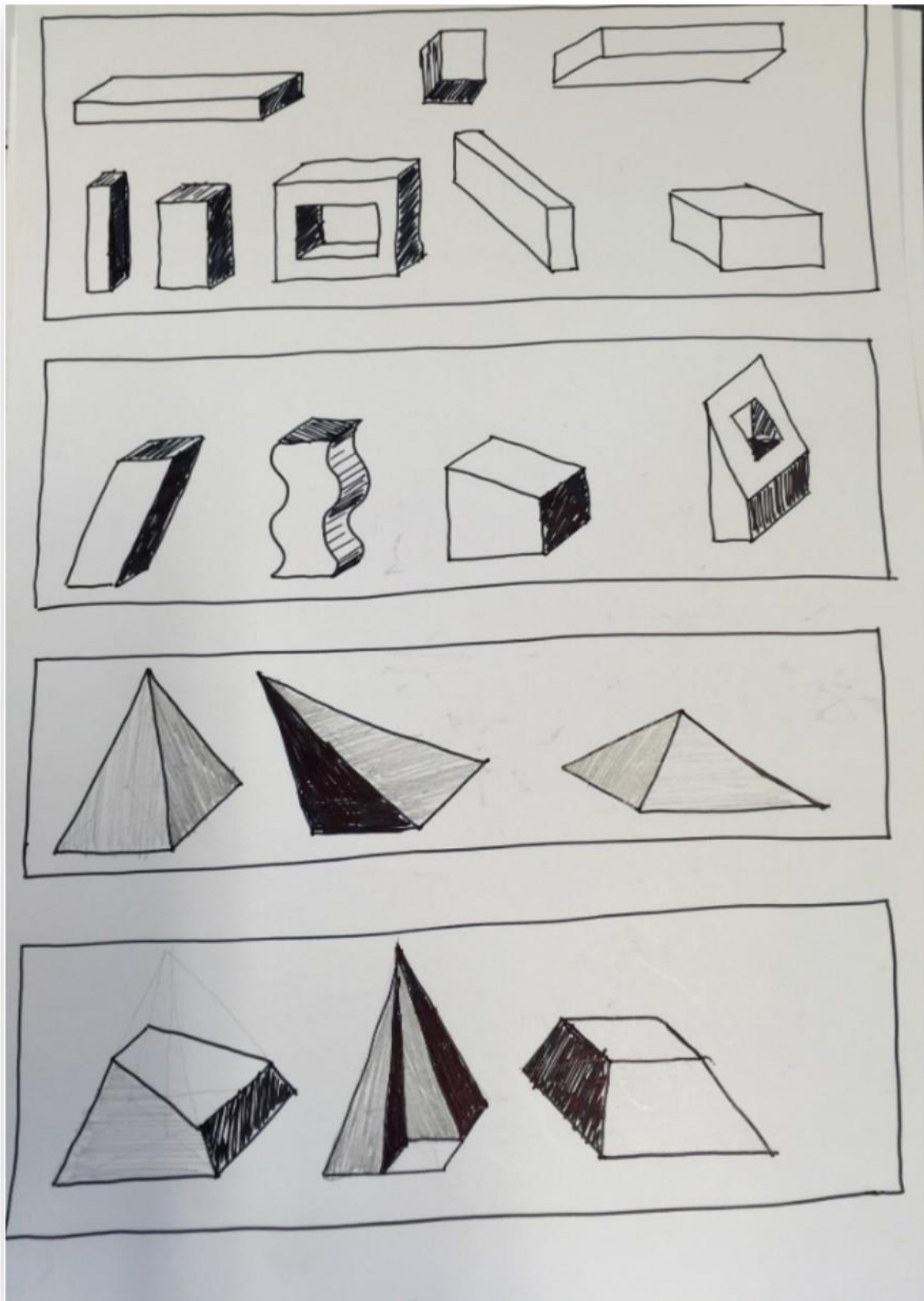
Stellt euch ein rechtwinkliges Dreieck vor! Lasst dieses Dreieck in Gedanken um eine Seite rotieren! Was für ein Körper entsteht? Es gibt unterschiedliche Lösungen. Warum?

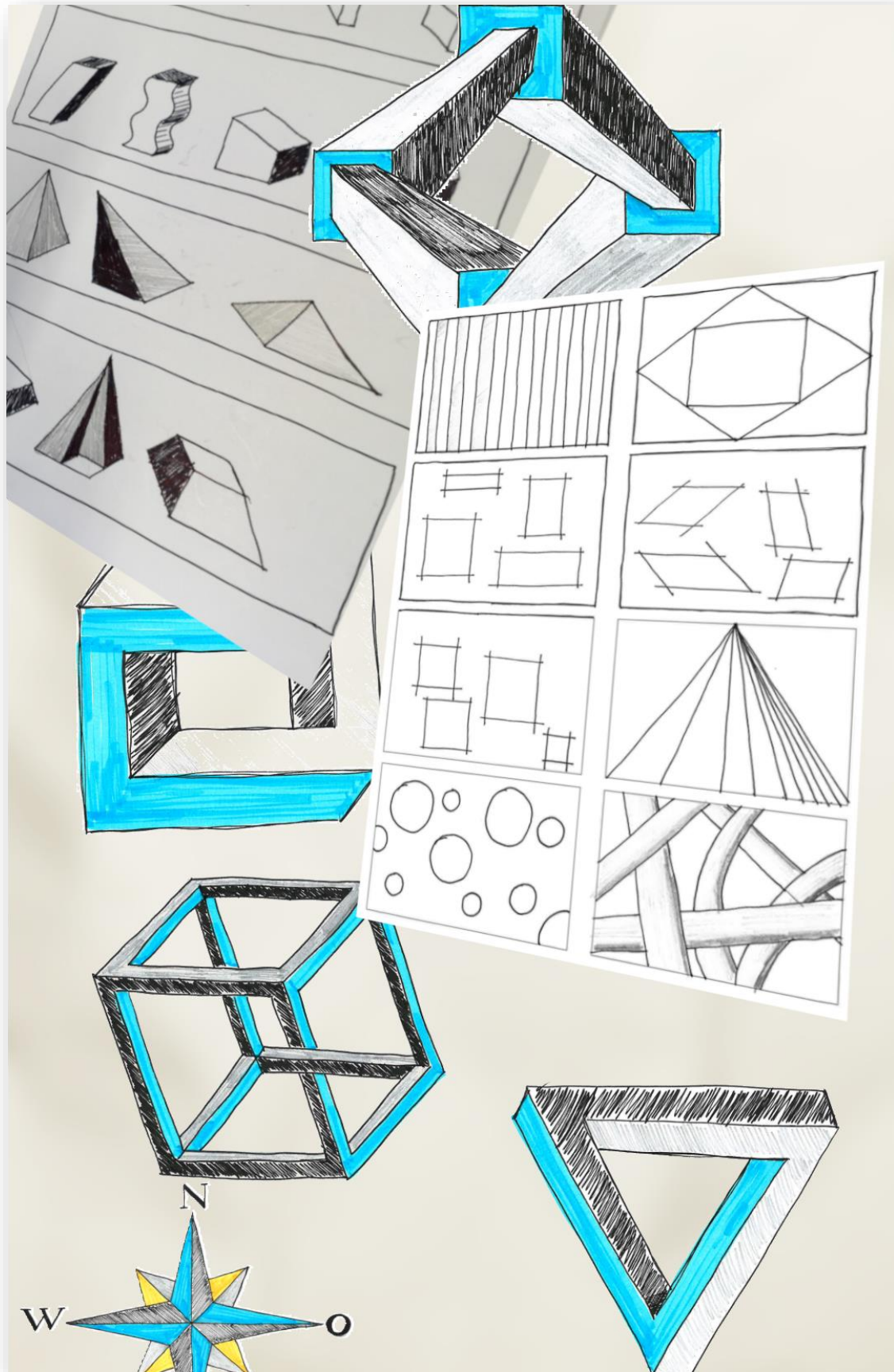
Beispiel 3)

Stellt euch einen Würfel vor. Schneidet in Gedanken alle acht Ecken ab, indem ihr immer drei benachbarte Seitenmittelpunkte verbindet. Beschreibt den abgeschnittenen Körper! Wie sieht der Restkörper aus?

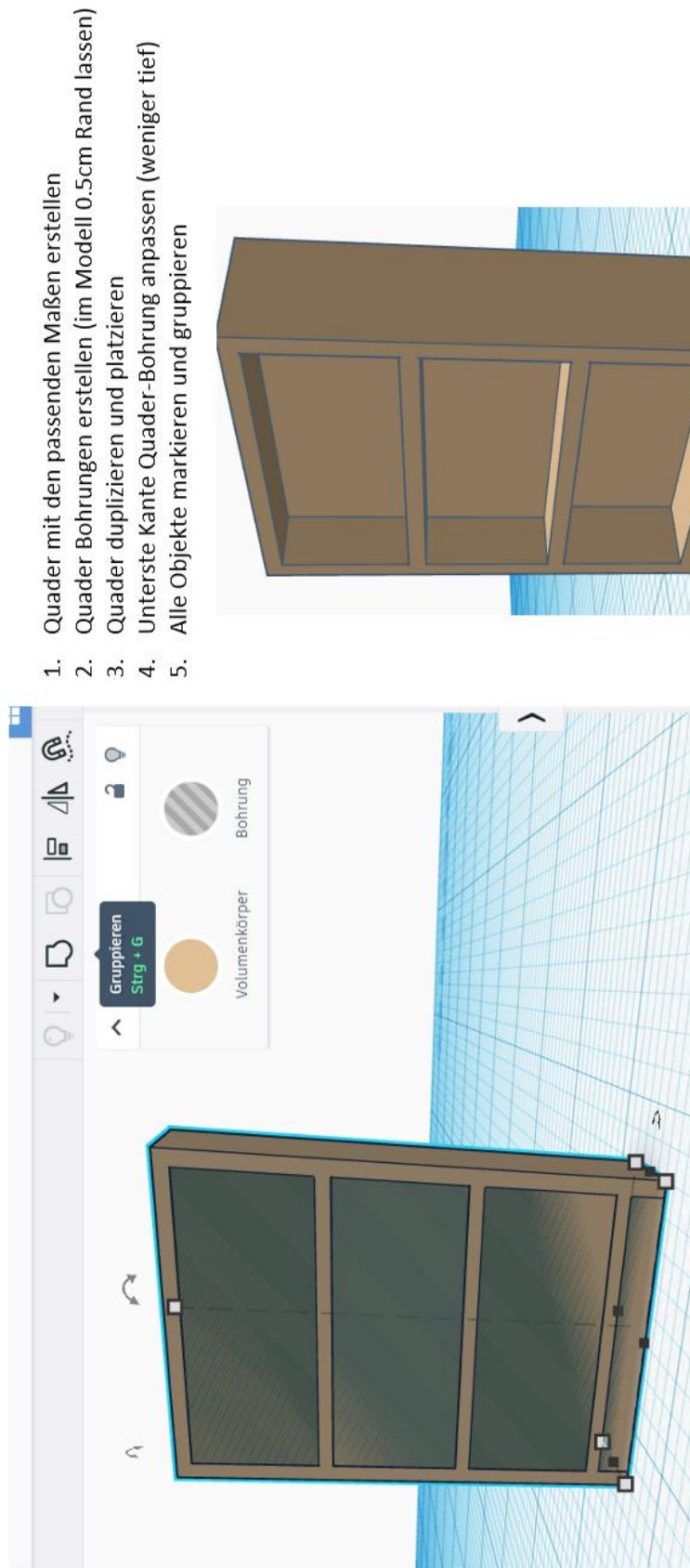


## A2 – Skizzenblätter Beispiel aus der UV

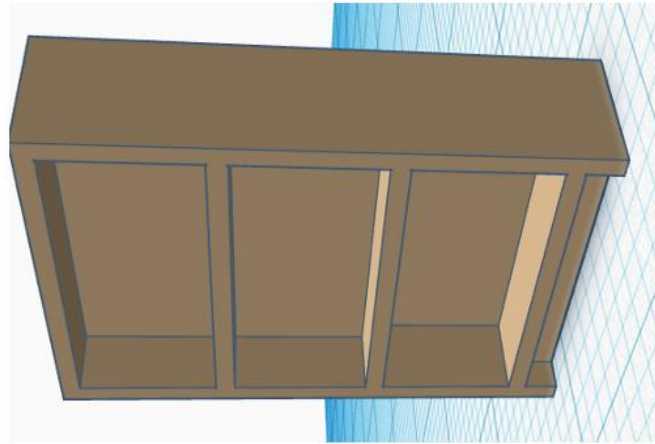




## A3 – Workload TinkerCAD



1. Quader mit den passenden Maßen erstellen
2. Quader Bohrungen erstellen (im Modell 0.5cm Rand lassen)
3. Quader duplizieren und platzieren
4. Unterste Kante Quader-Bohrung anpassen (weniger tief)
5. Alle Objekte markieren und gruppieren



- Die Software ist sehr einfach zu bedienen
- Bietet viele Möglichkeiten zur Differenzierung
- Motivierten SuS sind keine offensichtlichen Grenzen gestellt
- Raumvorstellungstraining sehr einfach durchzuführen

## A4 – Spiele im Geometrieunterricht

Spiele im Geometrieunterricht.

| Name des Spiels                    | Name der Studierenden (3)     |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Make`n´ Break                      | Seidl, Bytel, Költringer      |
| Team 3                             | Nikic, Milic, Welther         |
| Tangram                            | Wiesmayr, Erhart              |
| Ubongo                             | Gappmaier, Janek              |
| Lonpos                             | Baischer, Stadlmann, Walcher  |
| Cubissimo                          | Leitinger, Pitsyk, Dißlbacher |
| Fliegen schnappen, Trickpack       | Baier, Grabner                |
| Digit                              | Hinterberger, Taxacher        |
| Koordinatensystem im Klassenzimmer | Grosch, Strauß, Raffler       |
| Formex                             | Wallingner, Huttegger         |
|                                    |                               |

# A5 – Arbeitsblatt Abbildungsarten

Übersicht
17

## 17 Übersicht

### Abbildungsarten

**Ü128** Ergänze die fehlenden Risse des in allgemeiner Axonometrie gegebenen Quaders. Färbe die Flächen mit entsprechenden Farben.

#### Kreuzriss

Figur || xz-Ebene:  
Bild ist unverzerrt

#### Aufriss

Figur || yz-Ebene:  
Bild ist unverzerrt

#### Besondere Axonometrien

##### Frontalriss

Figur || yz-Ebene:  
Bild ist unverzerrt

##### Horizontalriss

Figur || xy-Ebene:  
Bild ist unverzerrt

#### Allgemeine Axonometrie

Figur || xy-Ebene } Bild ist verzerrt  
Figur || yz-Ebene }

#### Perspektive

63

## A6 – Isometrie-Papier

