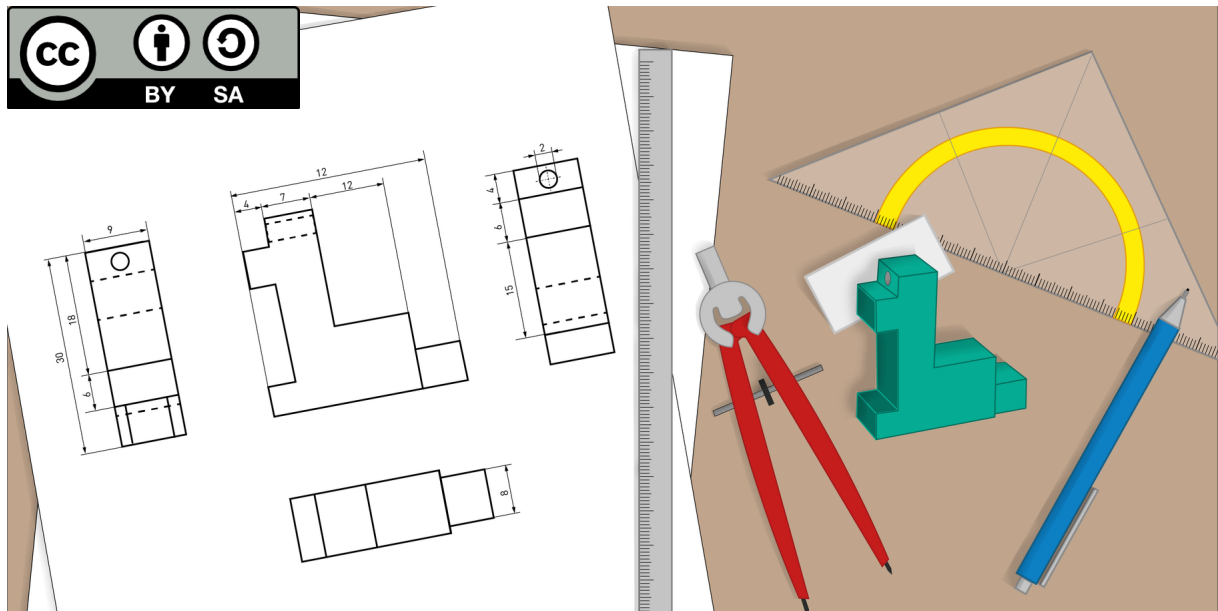
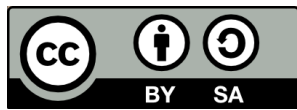




## Einführung: Technisches Zeichnen

In dieser Lerneinheit erhältst du einen Einblick in das technische Zeichnen. Du erfährst, wofür man technische Zeichnungen benötigt, fertigst drei-Tafel-Projektionen an und konstruierst in Digitalen Baukasten. Außerdem wiederholst du dein Wissen zu Maßstäben und fertigst am Ende eine maßstäbliche technische Zeichnung deines eigenen 3D-Modells an.

### Wofür benötigen wir technische Zeichnungen?

- 1 Stell dir vor, du sollst ein Objekt nachbauen oder nachkonstruieren, das du noch nie zuvor gesehen hast. Sieh dir die folgenden Informationen genau an und überlege, ob du auf dieser Basis die Objekte **exakt** nachbauen könntest.

#### Objekt 1:

Das Objekt hat eine runde Grundfläche mit einem Durchmesser von 23 mm und eine Höhe von 2 mm. In der Mitte befindet sich ein Loch mit einem Durchmesser von 5 mm.

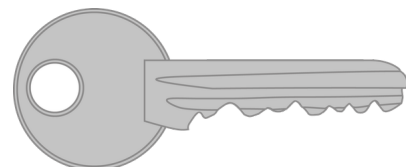
#### Objekt 2:

Das Objekt besteht aus zwei Stangen mit einer Länge von jeweils 2 m. Diese sind mit einem Abstand von 50 cm parallel zueinander angeordnet und werden durch insgesamt sechs Querstangen miteinander verbunden. Diese Stangen haben jeweils einen Durchmesser von 5 cm und untereinander einen Abstand von 30 cm.

#### Objekt 3:



#### Objekt 4:





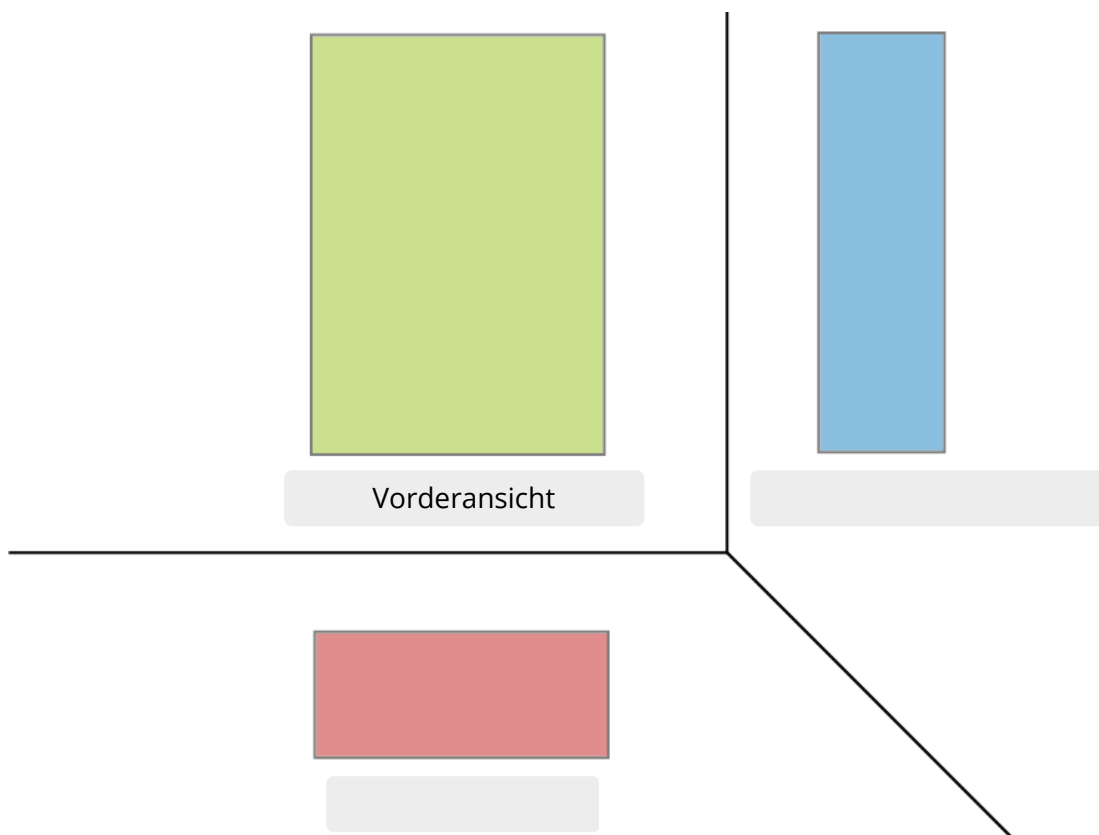
## Drei-Tafel-Ansicht

Eine Drei-Tafel-Ansicht ist eine besondere Art der Darstellung dreidimensionaler Objekte auf einer zweidimensionalen Fläche.

In einer Drei-Tafel-Ansicht wird ein Objekt von drei verschiedenen Seiten dargestellt: von vorn, von der Seite und von oben.

Diese Ansichten werden nach vorgeschriebenen Regeln gezeichnet - entweder auf Papier oder digital. So kann man alle wichtigen Details des Objekts sehen.

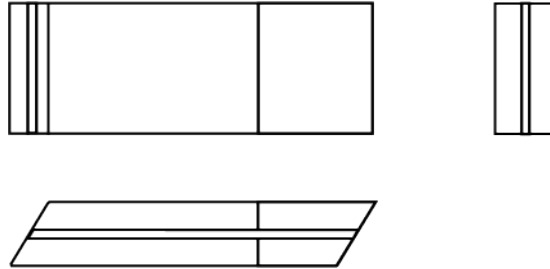
- 3 Lasst euch von eurer Lehrkraft jeweils eine Streichholzschachtel geben oder stellt mithilfe des Bastelbogens im Anhang selbst eine her.
- 4 Unten seht ihr eine Drei-Tafel-Ansicht einer Streichholzschachtel.
  - Legt eure Streichholzschachtel auf die entsprechenden Flächen in der Zeichnung und färbt die Flächen eurer Streichholzschachtel wie in der Zeichnung zu sehen.
  - Die *Vorderansicht* wurde bereits beschriftet. Ordnet die Begriffe *Seitenansicht* und *Draufsicht* zu.



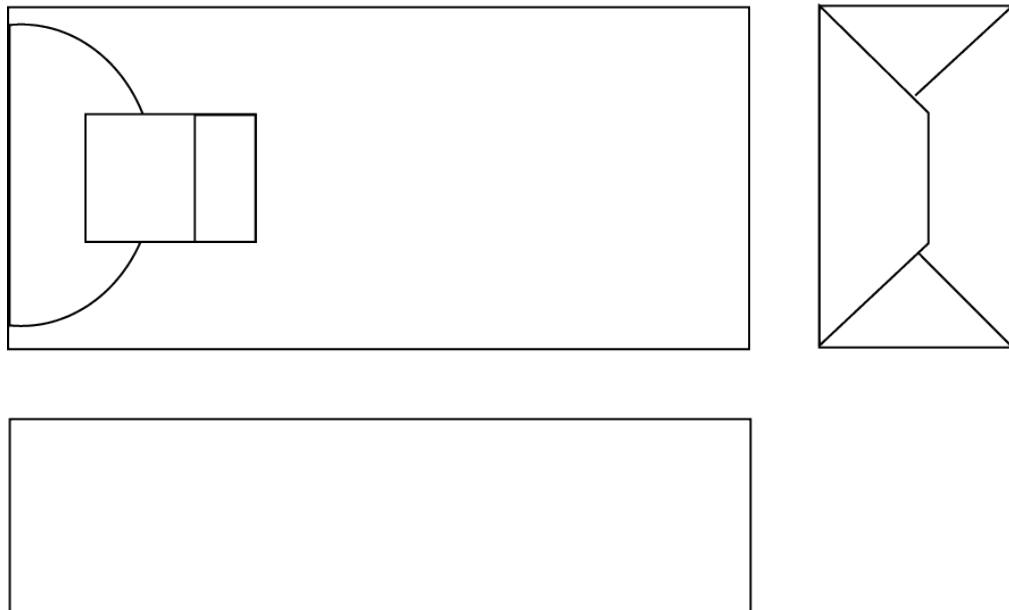
- 5 Du siehst hier drei verschiedene Zeichnungen. Welche davon zeigt einen Klebestift? Welche davon eine Taschentuchpackung? Und welche einen Radiergummi? Ordne zu!

| Objekt | Taschentuchpackung | Radiergummi | Klebestift |
|--------|--------------------|-------------|------------|
| Nr.    |                    |             |            |

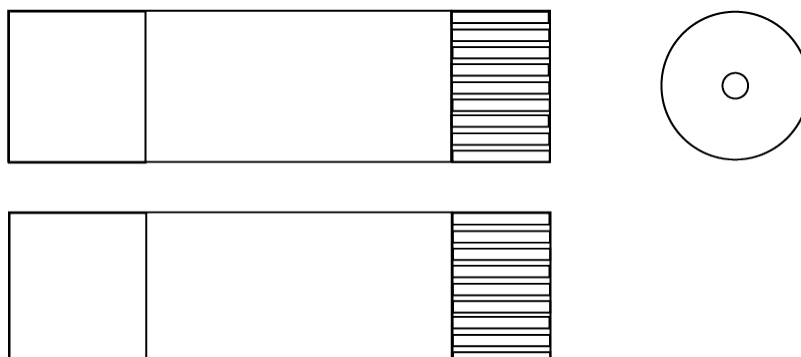
### Zeichnung 1



### Zeichnung 2



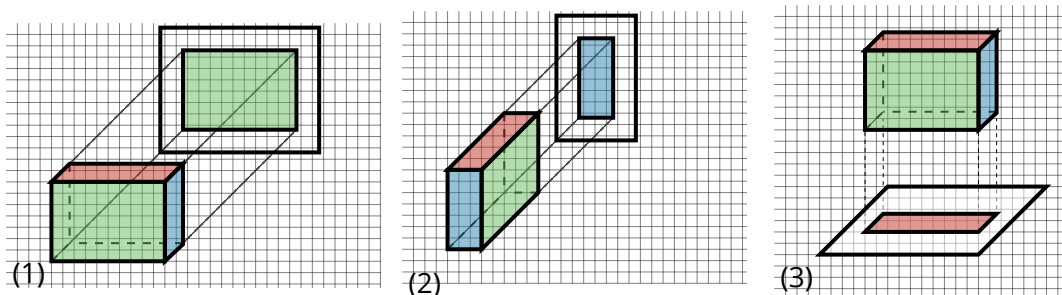
### Zeichnung 3



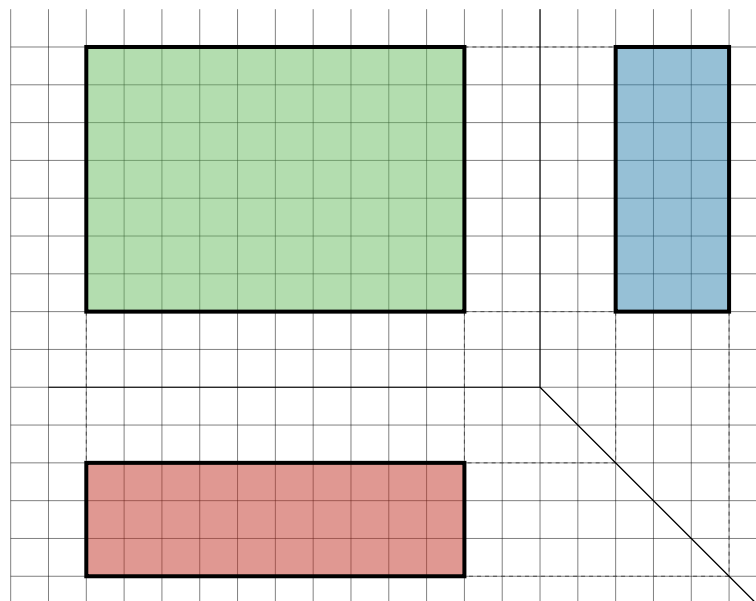
- 6 Lies dir den folgenden Text zur Anfertigung einer Drei-Tafel-Projektion durch. Markiere und notiere dir die wichtigsten Fakten.

Bei der Drei-Tafel-Projektion wird ein Körper in drei Ansichten dargestellt: **Vorderansicht** (grün), **Seitenansicht** (blau) und **Draufsicht** (rot).

Wenn wir eine Drei-Tafel-Projektion anfertigen wollen, drehen wir den Körper im ersten Schritt so, dass die größte oder detailreichste Seite zu uns zeigt. Dann stellen wir uns vor, dass sich hinter dem Körper eine Projektionsfläche befindet. Die *Vorderansicht* des Körpers wird auf der Projektionsfläche abgebildet (1). Die anderen Flächen sind dabei nicht sichtbar. Dasselbe wiederholen wir nun von der linken Seite (2). So entsteht die *Seitenansicht*. Der Blick von oben liefert die *Draufsicht* (3).



Diese drei Ansichten werden nun in einer Ebene dargestellt: oben links die Vorderansicht, oben rechts die Seitenansicht. Der Abstand zu den Achsen sollte je 10 mm betragen. Die Seitenkanten der *Vorderansicht* werden (als Hilfslinien) gerade nach unten verlängert. Die Seitenkanten der *Seitenansicht* werden ebenfalls nach unten verlängert und dann an der Diagonalen um 90° gebrochen. Aus den Schnittpunkten der Linien ergibt sich die *Draufsicht*.



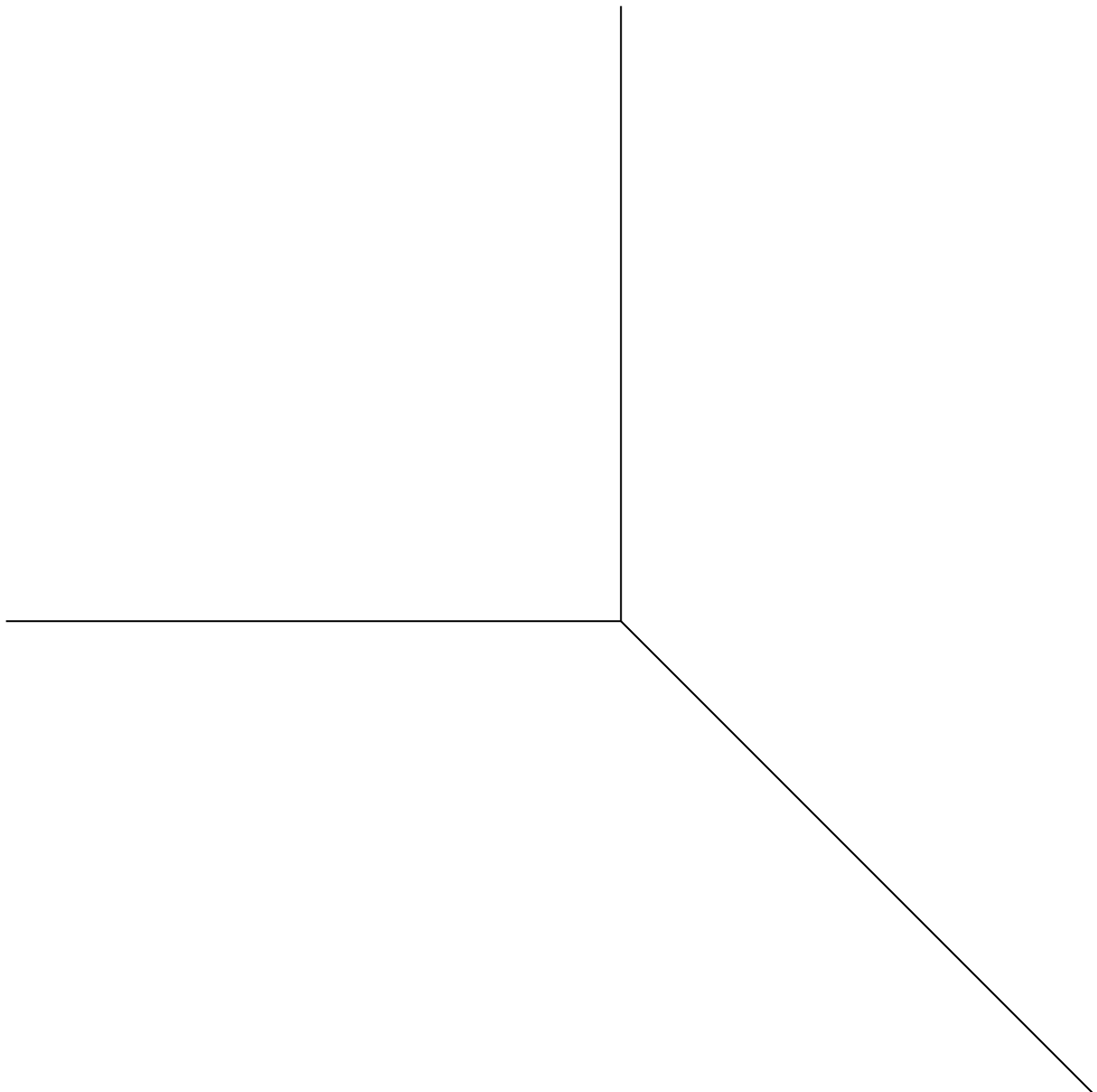
#### Hinweis

Normalerweise werden in Drei-Tafel-Ansichten keine Farben verwendet. Hier dient es nur als Veranschaulichung.

- 7 Lass dir von deiner Lehrkraft einen quaderförmigen Holzbaustein geben oder nutze deine gebastelte Streichholzschachtel. Miss den Gegenstand exakt aus und fertige eine Zeichnung an. Orientiere dich dabei an deiner Anleitung aus der vorherigen Aufgabe.

**Welche Seite ist die Vorderseite?**

Als Vorderansicht wählt man i.d.R. die größte Seite des Objekts.



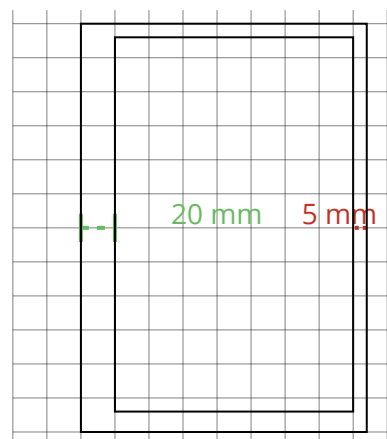
## Technische Zeichnungen

In der Drei-Tafel-Ansicht werden Objekte in verschiedenen Ansichten dargestellt. Damit man die Objekte auf dieser Basis tatsächlich nachbauen kann, müssen die Zeichnungen um exakte Maße ergänzt werden. Dann entsteht eine technische Zeichnung.

Technische Zeichnungen müssen eindeutig und auch für Außenstehende leicht verständlich sein. Außerdem müssen verschiedene Normen beachtet werden. Dazu gehören die Größe des Blatts, die Einteilung auf dem Blatt, die Anordnung der Ansichten sowie die Schrift, die verschiedenen Linienarten und -breiten und die Maßeintragungen.

### Papiergröße und Einteilung des Blatts

Für technische Zeichnungen im Schulbereich wird i.d.R. ein Stück Papier im A4-Format verwendet. Dieses wird mit einem Rand und einem Schriftfeld versehen. An der Lochungsseite sollte der Abstand zum Blattrand 20 mm betragen, an allen anderen Seiten 5 mm.

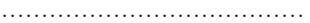


Außerdem sollte das untenstehende Schriftfeld hinzugefügt werden.

|        | Datum     | Name   | Benennung |       |
|--------|-----------|--------|-----------|-------|
| Bearb. |           |        |           |       |
| Gepr.  |           |        |           |       |
| Maßst. | Werkstoff | Klasse | Schule    | Blatt |
| :      |           |        |           |       |

### Linienarten und -breiten

Die verschiedenen Linienarten und -breiten werden später noch einmal aufgegriffen.

| Linienart                                                                           | Benennung, Linienbreite | Anwendung                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
|  | Volllinie, breit        | sichtbare Kanten, sichtbare Umrisse        |
|  | Strichlinie, dünn       | verdeckte Kanten, verdeckte Umrisse        |
|  | Volllinie, dünn         | Maßlinien, Maßhilfslinien, Schraffurlinien |
|  | Strichlinie, dünn       | Mittellinien, Lochkreise, Symmetrieachsen  |

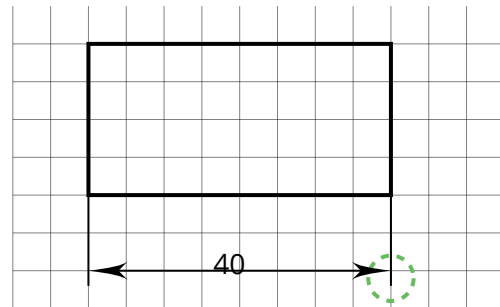
## Maßangaben

Alle Maße werden **immer** in Millimeter angegeben. Deshalb muss auch keine Längeneinheit hinter die Maßzahl geschrieben werden.

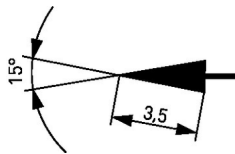
Die Maßzahlen müssen immer entweder von unten oder von rechts lesbar sein. Sie stehen etwa mittig und in 1 mm Höhe über der Maßlinie. Die Höhe der Beschriftungen soll etwa 3,5 mm betragen.

Die Maßlinien werden etwa 10 mm von der Körperkante entfernt positioniert. Untereinander haben sie einen Abstand von 7 mm.

Maßhilfslinien gehen etwa 2 mm über die Maßlinie hinaus.



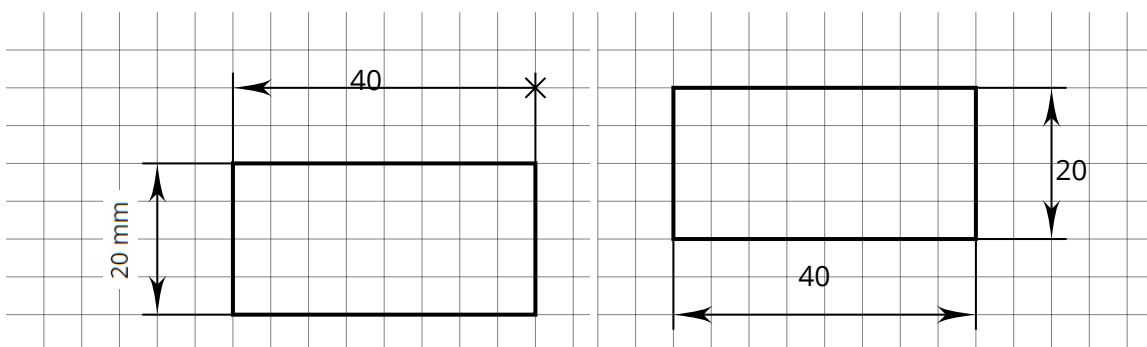
## Maßpfeile



Die Ende der Maßlinien bilden ausgefüllte Maßpfeile. Diese sollten 3,5 mm lang sein und der Pfeilwinkel sollte 15° betragen.

In der Schule genügt es, wenn du versuchst, die Pfeile möglichst klein und ordentlich zu zeichnen.

- 8** Betrachte die folgenden Zeichnungen und markiere die falsch angeordneten Beschriftungen.



## Anordnung der Maßeintragungen

Maßlinien, Maßhilfslinien, Maßpfeile und Maßzahlen können unterschiedlich angeordnet werden.

**9** Ordne die Beschreibungen den korrekten Abbildungen zu.

Genügend Platz (über 10 mm)

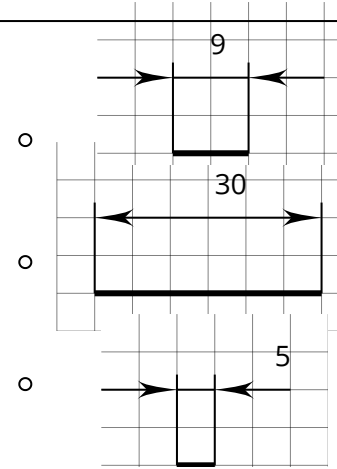
Maßpfeile innen; Maßzahl über der Maßlinie •

Geringer Platz (unter 10 mm)

Maßpfeile außen; Maßzahl über der Maßlinie •

Sehr geringer Platz (unter 5 mm):

Maßpfeile außen; Maßzahl über der Maßlinienverlängerung •

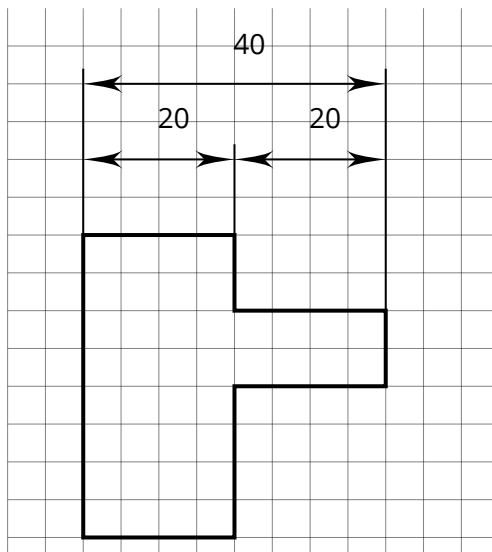


**10** Ergänzt nun eure Zeichnung aus Aufgabe 7 um die entsprechenden Beschriftungen und Details.

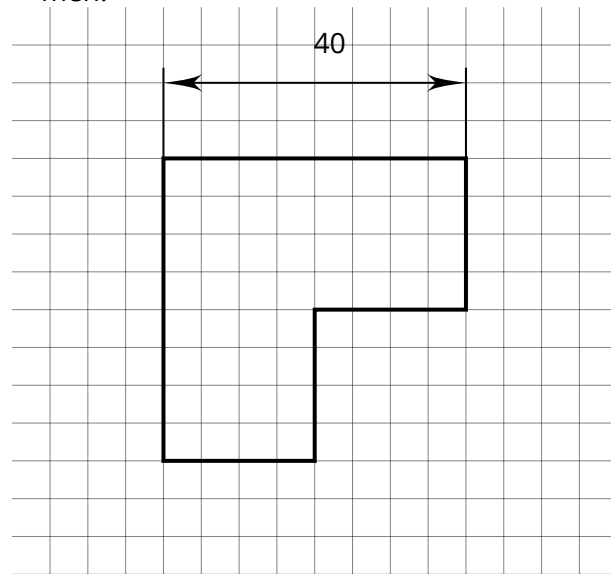
## Vermeiden von Maßüberbestimmungen

Es dürfen keine Maßüberbestimmungen erfolgen. Das bedeutet, dass keine Maße eingetragen werden dürfen, die sich aus den anderen Beschriftungen ergeben.

Hier siehst du ein Beispiel für eine Maßüberbestimmung:



**11** Ergänze die fehlenden Maße. Achte darauf, keine Maßüberbestimmungen vorzunehmen.



## Darstellung von Bohrungen in technischen Zeichnungen (einfach)

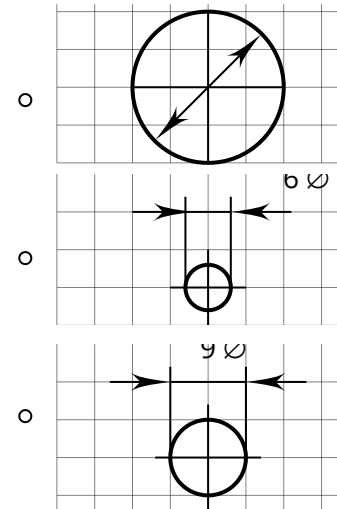
Das Darstellen von Bohrungen in technischen Zeichnungen ist entscheidend, um klar und präzise darzustellen, wo und wie Löcher oder Bohrungen in einem Bauteil vorhanden sind.

- 12** Hier siehst du, wie Maßeintragungen bei verschiedenen großen Kreisformen eingetragen werden. Ordne die Abbildung korrekt zu den Beschreibungen zu.

Genügend Platz (über 15 mm):  
Maßpfeile innen; Maßzahl über der Maßlinie

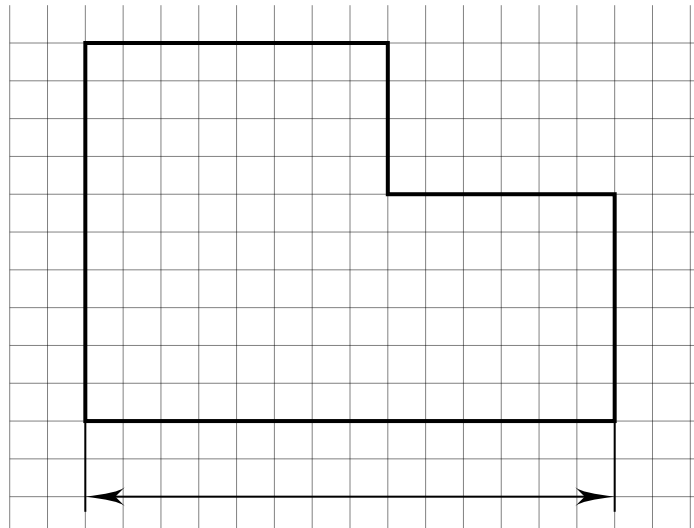
Geringer Platz (unter 10 mm):  
Maßpfeile außen; Maßzahl über der Maßlinie

Sehr geringer Platz (unter 8 mm):  
Maßpfeile außen; Maßzahl über der Maßlinienverlängerung



- 13** Ergänze die folgende Zeichnung

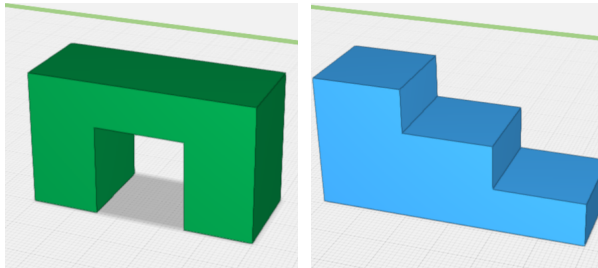
- Ermittle die fehlenden Maße und beschrifte die Zeichnung.
- Füge zwei Bohrungen hinzu und beschrifte sie korrekt.



## Konstruktion im Digitalen Baukasten

- 14** Konstruiere nun ein Objekt im Digitalen Baukasten. Nutze dafür ausschließlich Würfel und Quader und beachte, dass der Körper nicht zu groß ist.

Lass dir mithilfe des Inspektors die Maße des Objekts anzeigen und fertige anschließend eine technische Zeichnung dazu an. Dafür kannst du die Vorlage im Anhang nutzen.

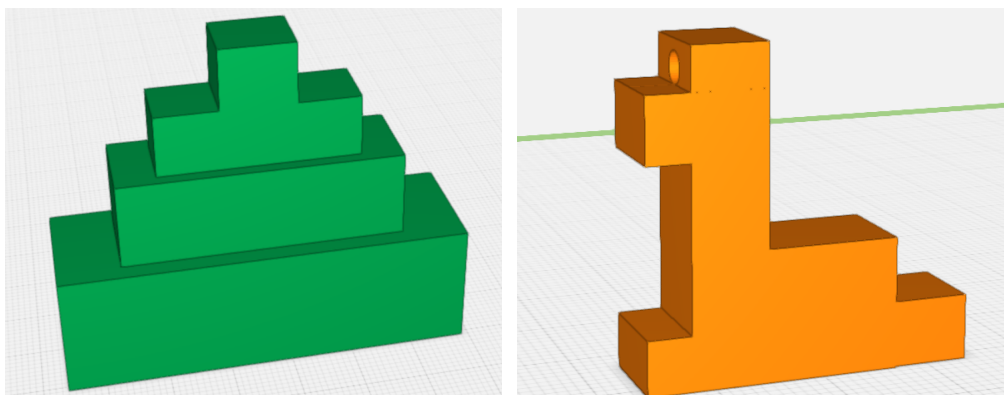


- 15** Tauscht nun innerhalb der Klasse eure Zeichnungen und konstruiert das jeweilige Objekt im Digitalen Baukasten nach. Vergleicht anschließend eure Konstruktion mit Konstruktion der von Person, die die Zeichnung erstellt hat. Stimmen beide Modelle überein?

## Darstellung von verdeckten Kanten

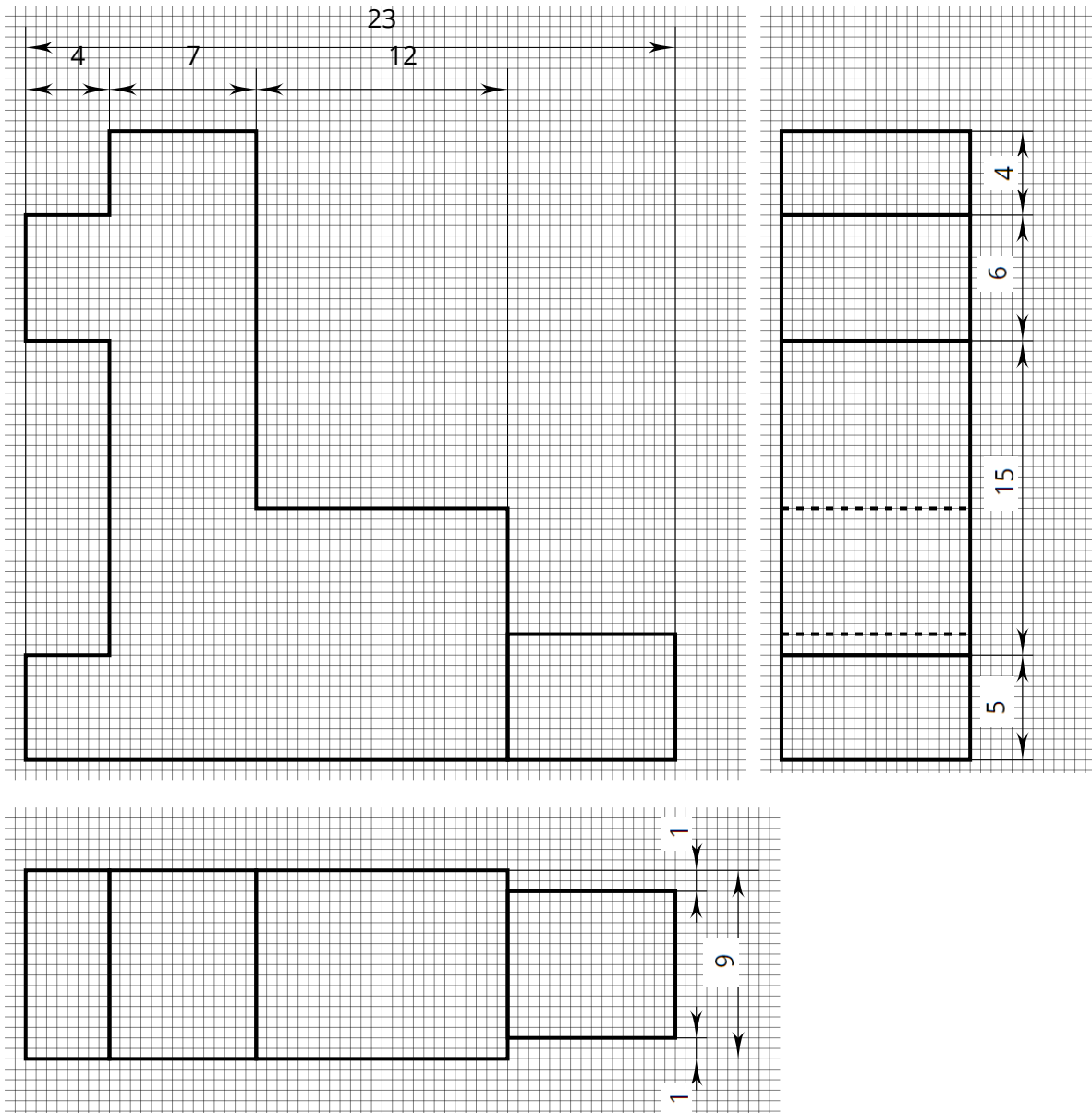
Manchmal weisen Objekte Kanten auf, die von anderen Teilen des Objekts verdeckt werden. Dennoch ist es wichtig, sie in der Zeichnung darzustellen, da sie Informationen über die Form und Struktur des Objekts liefern. Dargestellt werden die verdeckten Kanten durch gestrichelte Linien. Wie das funktioniert, seht ihr im folgenden Beispiel.

- 16** Sieh dir diese beiden Objekte an und überlege, an welchen Stellen Kanten verdeckt werden?



**17** Welches der beiden Modelle wird in der folgenden technischen Zeichnung dargestellt?

Betrachtet die Darstellung der verdeckten Kanten und versucht nachzuvollziehen, welche der Kanten dargestellt werden.

**Maßstäbliche Darstellung**

Ist dir aufgefallen, dass die Maße in der Zeichnung nicht exakt den Beschriftungen entsprechen? Das liegt daran, dass es eine maßstäbliche Darstellung ist, um das Objekt besser darstellen zu können. Wenn du dein Wissen zu Maßstäben auffrischen möchtest, findest du eine Wiederholung auf den nächsten Seiten.

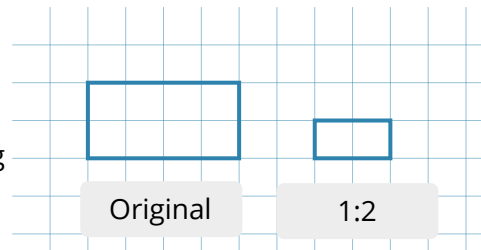
**18** Betrachte nun das andere Objekt und konstruiere es so oder so ähnlich im Digitalen Baukasten nach. Fertige anschließend eine technische Zeichnung an. Nutze dafür die Vorlage im Anhang dieser Lerneinheit und achte auf die Darstellung der verdeckten Kanten.

## Wiederholung: Maßstäbe

Bei technischen Zeichnungen ist es nicht immer möglich, Objekte in ihrer tatsächlichen Größe darzustellen. Große Gegenstände müssen verkleinert und kleine Gegenstände vergrößert dargestellt werden. Damit dabei Längenverhältnisse und Winkel wirklichkeitsgetreu abgebildet werden können, werden Maßstäbe verwendet.

Maßstäbe werden benötigt, um große Abbildungen wirklichkeitsgetreu abzubilden. so können alle Längenverhältnisse und Winkel erhalten bleiben.

In diesem Beispiel siehst du links das Original und rechts die maßstäbliche Abbildung. Sie wurde im Maßstab 1:2 verkleinert dargestellt. Das bedeutet, dass ein Zentimeter in der maßstäblichen Abbildung zwei Zentimetern im Original entsprechen.



In den folgenden Aufgabe wiederholst du dein Wissen zu Maßstäben und deren Berechnung.

- 19** Erkläre mit deinen eigenen Worten, was unter einem Maßstab zu verstehen ist und wann man maßstäbliche Abbildungen benötigt.

---



---



---



---



---

- 20** Lies dir die folgenden Aussagen genau durch und ordne sie jeweils dem richtigen Maßstab zu.

Maßstab 2:1 ●

- ☐ Das Original ist doppelt so groß wie die maßstäbliche Abbildung.

Maßstab 1:2 ●

- ☐ Das Original ist halb so groß wie die maßstäbliche Abbildung.

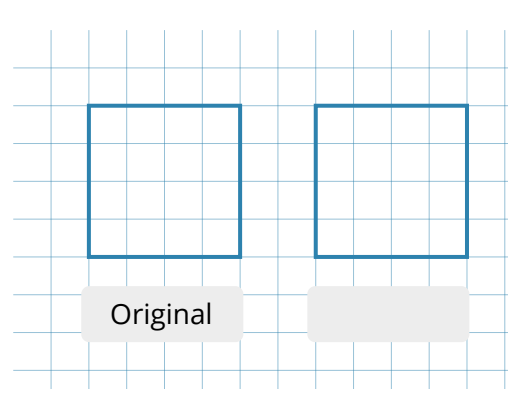
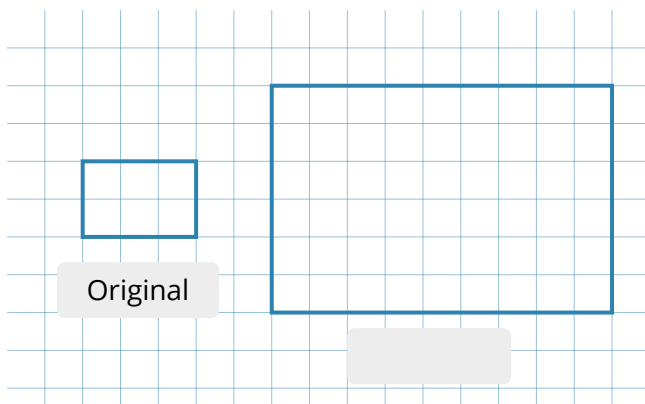
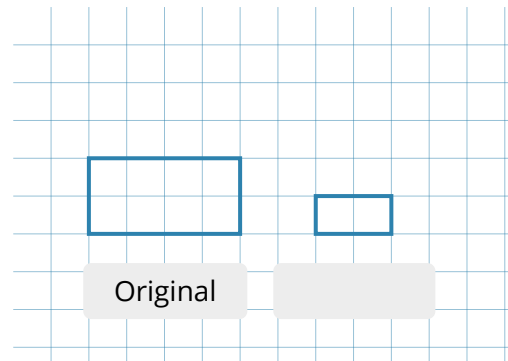
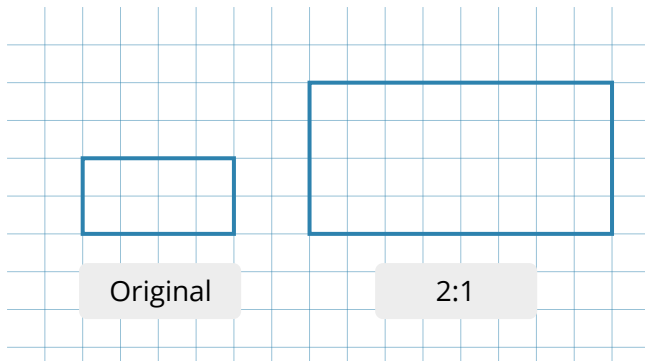
Maßstab 3:1 ●

- ☐ Die Maße der maßstäblichen Abbildung müssen gedrittelt werden, um die originalen Maße zu erhalten.

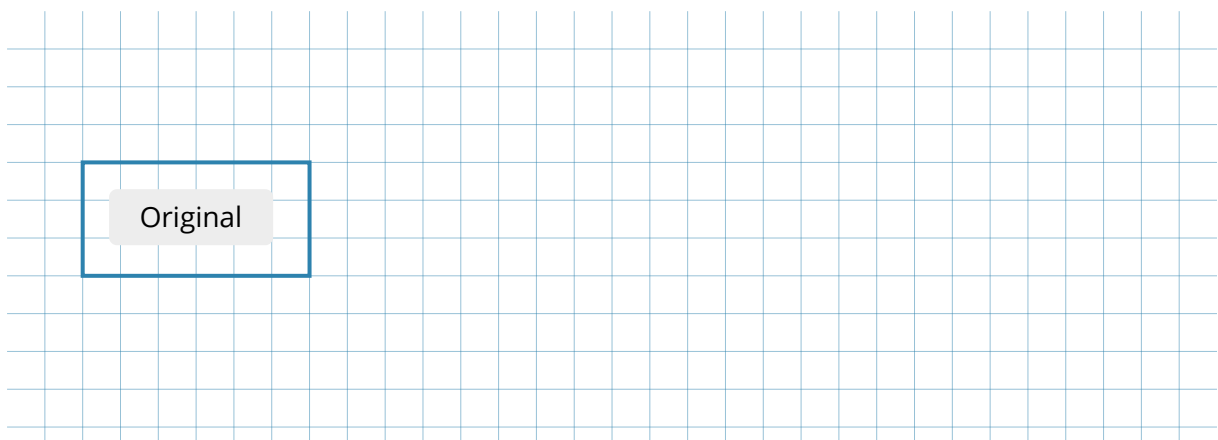
Maßstab 1:3 ●

- ☐ Ein Millimeter der maßstäblichen Abbildung entspricht im Original drei Millimetern.

- 21** Bei den folgenden Zeichnungen siehst du jeweils links das Original und rechts eine maßstäbliche Darstellung. Ergänze die Maßstäbe.



- 22** Zeichne nun selbst die Fläche im Maßstäben 1:3 und 2:1.



## Konstruktion eines Schlüsselanhängers

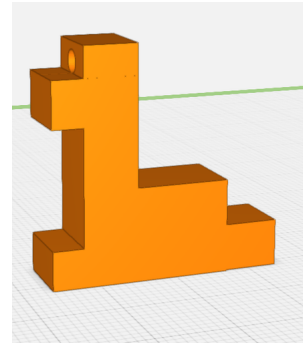
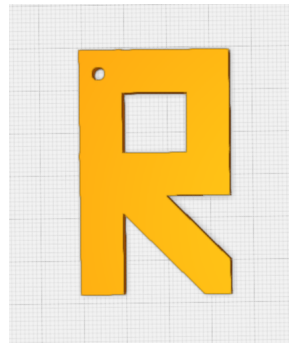
### 23 Konstruiere ein weiteres Objekt im Digitalen Baukasten.

Nutze dafür einfache Formen und forme eine einfache Figur. Schneide anschließend ein Loch in die Figur, sodass man einen Schlüsselring befestigen kann.



#### Schwierigkeitsgrad beachten

Achte bei der Konstruktion darauf, dass du anschließend in der Lage bist, eine technische Zeichnung von deinem Objekt anzufertigen.



### 24 Fertige nun eine technische Zeichnung deines Schlüsselanhängers in einem Maßstab deiner Wahl an (nicht 1:1!). Nutze dafür ein weißes Blatt Papier. Beschrifte es **nicht** mit deinem Namen.

### 25 Nach dem 3D-Druck der Schlüsselanhänger:

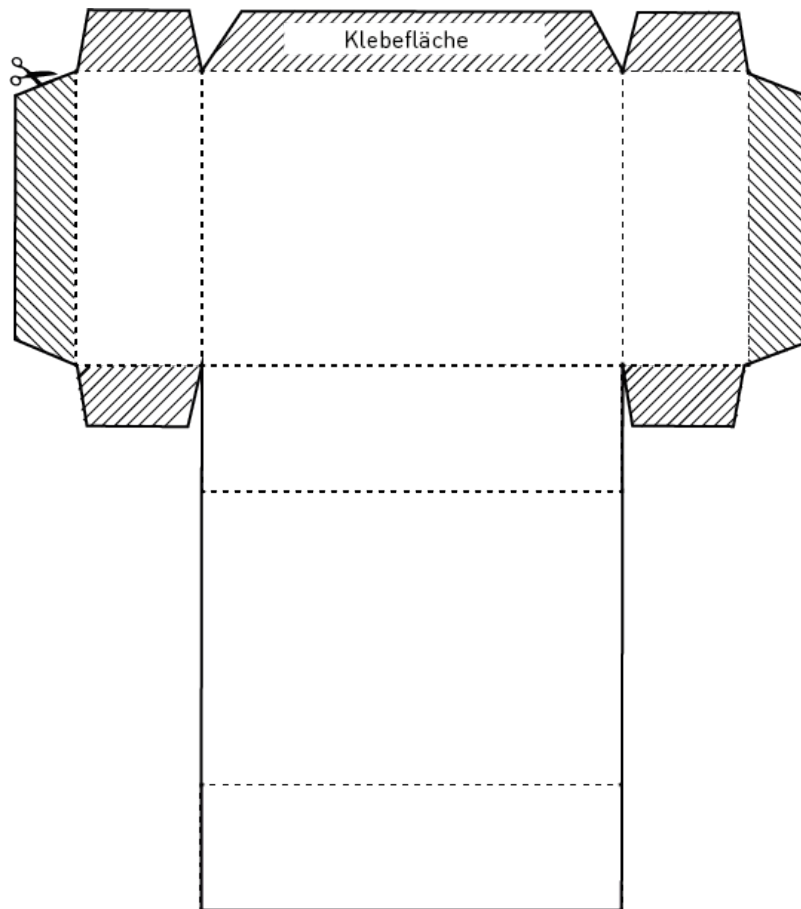
Nun sollt ihr die Schlüsselanhänger und den richtigen technischen Zeichnungen zuordnen. Dafür geht ihr wie folgt vor:

- Mischt die fertigen Schlüsselanhänger und verseht sie mit zufälligen Nummern und legt sie im Klassenraum aus.
- Mischt nun die technischen Zeichnungen und verseht sie mit zufälligen Nummern oder Buchstaben und hängt sie an die Tafel.
- Jeder von euch hat nun die Aufgabe, die technischen Zeichnungen den zugehörigen Schlüsselanhängern zuzuordnen. Notiert euch dafür die zusammengehörigen Zahlen und Buchstaben und vergleicht anschließend eure Ergebnisse.

|                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Objekt           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| techn. Zeichnung |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Objekt           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| techn. Zeichnung |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Bastelbogen Streichholzschachtel



|             |           |        |                  |       |
|-------------|-----------|--------|------------------|-------|
|             | Datum     | Name   | <b>Benennung</b> |       |
| Bearb.      |           |        |                  |       |
| Gepr.       |           |        |                  |       |
| Maßst.<br>: | Werkstoff | Klasse | Schule           | Blatt |