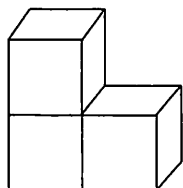


# 4. Bausteine

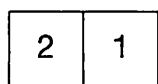
(in Anlehnung an ein Spiel von Boris Nikitin)

Zur Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens bieten die gängigen Schulbücher unterschiedliche Vorgehensweisen an, die sich im Wesentlichen an folgenden Darstellungsweisen orientieren:

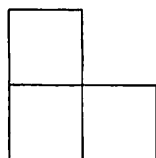
Schrägbilder



bewertete Grundrisse



Ansichten



Vorderansicht



Seitenansicht



Draufsicht

Üblicherweise arbeiten die Kinder nicht alle Darstellungsweisen durch. Nach einer vorgegebenen Darstellung bauen sie Quadergebäude (meistens Würfelgebäude) oder sie zeichnen selbst erstellte Gebäude auf. Die Darstellungsweisen der Schrägbilder und bewerteten Grundrisse legen die Bearbeitung mit Würfelgebäuden nahe und lassen sich dann relativ leicht mittels Punktmuster oder Gitterlinien zeichnen. Ansichten bieten die Möglichkeit, auch Quadergebäude zu erstellen, bei deren Zeichnung Fertigkeiten im Umgang mit dem Geodreieck geübt werden können.

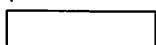
## Materialbeschreibung und Materialbeschaffung

Die „Bausteine“ von Boris Nikitin sind ein Spiel, das aus acht Quadern (2×4×8 cm) und 30 Bauplänen besteht. Die Originalbaupläne kann man im Handel erwerben. Die Kopiervorlagen (S. 93 ff.) sind während einer Unterrichtseinheit in einem vierten Schuljahr entstanden und wurden als Kartensatz von den Kindern genutzt. Zur Herstellung der Quader dienten Dachlatten.

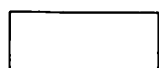
Auf den Bauplänen zu den Bausteinen kann man Ansichten eines Gebäudes sehen.

Die Anordnung der Ansichten ist jedoch nicht mit den Begriffen Vorderansicht, Seitenansicht, Draufsicht versehen. Sie ist vielmehr in einem Dreitafelbild angeordnet, in dem oben links immer die Vorderansicht, oben rechts die linke Seitenansicht und unten links die Draufsicht abgebildet werden.

(Vorderansicht)



(linke Seitenansicht)



(Draufsicht)

Diese Anordnung entspricht der europäischen Konvention der Dreitafelbilder, d. h. sie wird von IngenieurInnen und TechnikerInnen einheitlich verwendet.

## Wozu das Ganze? (Lernziele)

Das Erstellen der Gebäude nach den Bauplänen fördert hauptsächlich das räumliche Denken, während das Anfertigen der Baupläne von selbst erstellten Gebäuden die Grundlagen und Fertigkeiten des Zeichnens übt und weiterentwickelt.

Folgende Lernziele lassen sich einzelnen Aktivitäten zuordnen:

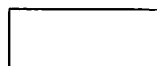
- Dreitafelbild verstehen (nachvollziehen, erklären und erstellen können)
- Maßstabsgetreue Rechtecke zeichnen und der entsprechenden Ansicht zuordnen können
- Erstellen und zeichnen von Bauplänen zu Quadergebäuden
- Bauen von Quadergebäuden nach vorgegebenen Bauplänen
- Fehler in Bauplänen erkennen, erklären und verbessern können

## Unterrichtseinheit und Erfahrungsbericht

Eine mögliche Unterrichtseinheit wechselt bei den Aktivitäten zwischen Bauen und Zeichnen. Dabei wird zunächst die Anzahl der Quader erhöht und dann zu eigenen Gebäuden übergegangen.

- Einführung der Dreitafelbilder (Baupläne) anhand von Einquadergebäuden
- Zeichnen der sechs möglichen Dreitafelbilder (Baupläne) zu einem einzelnen Quader
- Bauen von Quadergebäuden mit Bauplänen (von Boris Nikitin oder den Kopiervorlagen)
- Anfertigen eigener Baupläne
- Bauen von Quadergebäuden nach selbst erstellten Bauplänen
- Fehleranalyse und Korrektur

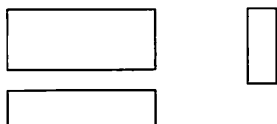
Die Hinführung zu Dreitafelbildern mit Einquadergebäuden mag auf den ersten Blick vielleicht zu simpel erscheinen. Versucht man selbst, alle sechs möglichen Baupläne zu einem Quader aufzuzeichnen, erkennt man schnell das Gesprächspotential, das in einer solchen Aufgabe enthalten ist.



Marlene beschrieb den oben abgebildeten Bauplan: „Wie er da jetzt steht, dass man da reinguckt und das untere da, das große, das ist von oben, und das ganz kleine, das ist von der einen Seite und von der anderen Seite.“ Auf meine Nachfrage hin, ob es dann nicht eigentlich sechs Zeichnungen sein müssten (von oben,

unten rechts, links, vorne und hinten), antwortete Christian prompt: „Dann wäre es ja doppelt, alles.“ Und schon unterstützten die anderen seine Aussage. Olga: „Die Vorderseite ist das gleiche wie die Hinterseite.“ Anke: „Die Seite links ist dasselbe wie die Seite rechts.“ Manuel: „... und das gleiche von oben und unten.“

Anknüpfend an dieses Gespräch erarbeiteten die Kinder die Begriffe Vorderansicht, Seitenansicht und Draufsicht. Dann wurde ein zweiter Bauplan an die Tafel geklebt.



Zunächst behauptete Ralf: „Ist doch wieder das gleiche.“ Doch Anke belehrte ihn: „Das ist ein anderes Haus. Wenn das große [Rechteck] da die Vorderansicht ist, dann ist das schon ein anderes Haus, weil das gleiche [Rechteck] ja da [auf dem ersten Bauplan] die Draufsicht ist.“ Und Manuel ergänzte: „Die Grundform ist dieselbe.“

Nachdem die notwendigen Begriffe soweit geklärt waren (Haus und Gebäude wurde in den nachfolgenden Stunden synonym verwendet), bauten die Schülerinnen in Partnerarbeit die Gebäude der sechs möglichen Baupläne zu einem Einquadergebäude bzw. suchten zu jedem dieser Gebäude den entsprechenden Bauplan heraus. Dass auch diese Aufgabenstellung noch ausreichend Gesprächsstoff lieferte, zeigten Jens und Manuel. Keiner von beiden guckte frontal auf den Baustein. Manuel betrachtete eher die rechte Seitenansicht als die Vorderansicht, bis er irgendwann feststellte: „Dann muss ich eben immer von vorne gucken.“

In der zweiten Unterrichtssequenz wurde der Aufbau des Dreitafelbildes noch einmal wiederholt. Anschließend sollten die SchülerInnen alle möglichen Baupläne zu einem Einquadergebäude selbst erstellen. Der erste Bauplan entstand an der Tafel. Stefan zeichnete die Draufsicht unter Zuhilfenahme des Quaders. Das ersparte ihm das Abmessen der Seitenlängen und das Anlegen der rechten Winkel. Dennoch wurde im Anschluss an seine Demonstration darauf hingewiesen, dass diese Vorgehensweise aus mehreren Gründen nicht erwünscht ist:

Die Vorgehensweise ist unrealistisch. Wer bewegt schon ein Gebäude, um die Ansicht zu zeichnen? Die Vorgehensweise ist fehleranfällig. Wenn man das Gebäude bewegt, weiß man vielleicht nachher nicht mehr, wie es gestanden hat. Die Vorgehensweise ist bei Gebäuden aus mehreren Quadern unbrauchbar, da nicht alle Quader auf dem Papier aufliegen müssen. Weil diese Begründungen den SchülerInnen einsichtig waren, wurden die Baupläne mit dem Geodreieck an-

gefertigt. Hier zeigt sich die Notwendigkeit, vor der Unterrichtseinheit den Umgang mit Geodreiecken zu üben.

Als Selbstkontrollmöglichkeit bot sich an, die Baupläne analog zu den in der vorangegangenen Stunde verwendeten zu nummerieren. Dabei konnten die SchülerInnen feststellen, dass ein fehlerhafter Bauplan eins oder mehrere der nachfolgenden Kriterien nicht erfüllte:

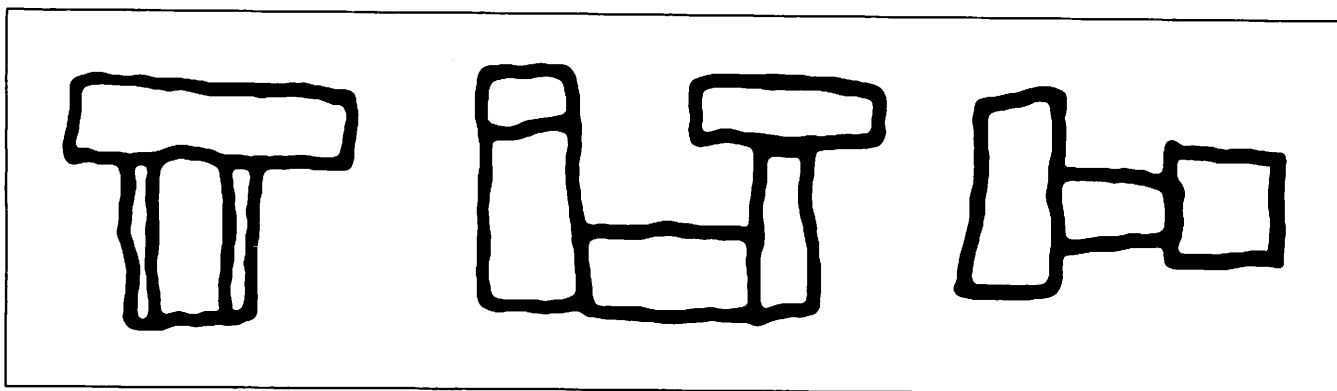
- Jeder Bauplan weist drei verschiedene Rechtecke zu den Seitenlängen 2, 4 und 8 cm auf.
- Die Rechtecke zur Vorderansicht und zur Draufsicht weisen in der Horizontalen die gleiche Seitenlänge auf.
- Die Rechtecke zur Vorderansicht und zur Seitenansicht weisen in der Vertikalen die gleiche Seitenlänge auf.

Anhand der Fehler konnte man oft erkennen, an welcher Ansicht sich die SchülerInnen orientiert hatten. Bei den SchülerInnen, bei denen Vorder- und Seitenansicht stimmig waren, die Draufsicht aber nicht stimmte, bestätigte sich durch Nachfrage die Vermutung, dass sie sich an der Vorderansicht orientierten. Die SchülerInnen, bei denen Draufsicht und Seitenansicht stimmig waren, die Vorderansicht aber nicht stimmte, hatten sich an der Draufsicht orientiert. Aus diesem Grund ist eine festgelegte Reihenfolge der zu zeichnenden Ansichten bei der Erstellung von Bauplänen unsinnig.

Die Einführung des Spiels Bausteine war dann Bestandteil der vierten und fünften Unterrichtssequenz. Die SchülerInnen erhielten jeweils zu zweit acht Quader und die Baupläne 1–20 von Boris Nikitin. Die letzten zehn Baupläne wurden zunächst zurückgehalten. Man kann in diesem Zusammenhang sicher diskutieren, ob die Partnerarbeit bei dieser Aufgabenstellung die geeignete Sozialform ist. Immerhin ließ sich bei einigen SchülerInnen beobachten, dass sie die Arbeit an den Partner abgaben oder dem Partner nicht geduldig bei seinen Experimenten zuguckten und unruhig wurden. Auch eine gemeinsam durchgeführte Kontrolle gab nicht immer Aufschluss über die Richtigkeit des Erarbeiteten. Dennoch bewährte sich bei diesem Spiel die Partnerarbeit. Die konstruktiven Gespräche, Begründungen, Fragen und Nachfragen, die selbstständige Kontrolle, das Üben in Geduld, während der Partner etwas ausprobiert, sowie das Eingehen auf dessen Hilfestellungen und Anregungen überwogen die Nachteile. (In späteren Freiarbeitsphasen arbeiteten die SchülerInnen im Regelfall einzeln mit dem Material.) Die Reflexion im Klassenverband geschah bei diesem stark kognitiven Unterrichtsgegenstand nicht auf der sprachlichen Ebene, sondern durch Demonstration. Die SchülerInnen bauten mit einem Demonstrationssatz ein für sie schwieriges Gebäude auf. Dann wurde auf einen Baustein im Bauplan gezeigt und die SchülerInnen zeigten den betreffenden Baustein im Gebäude. Denkbar wäre natürlich auch die umgekehrte Reihenfolge, usw.

In der sechsten Unterrichtssequenz erarbeiteten die SchülerInnen zunächst die Kriterien für ihre eigenen

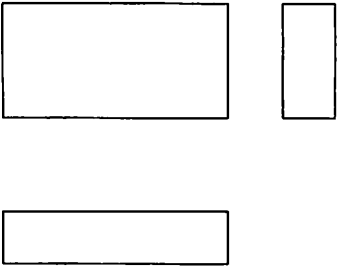
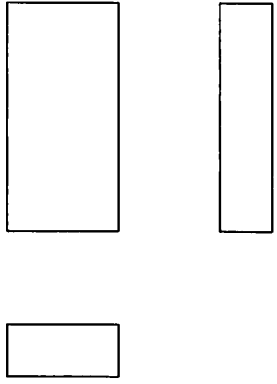
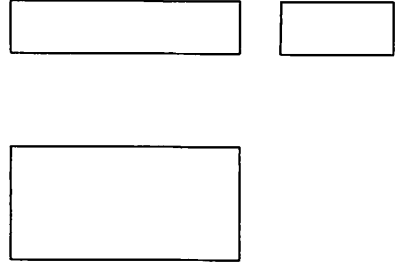
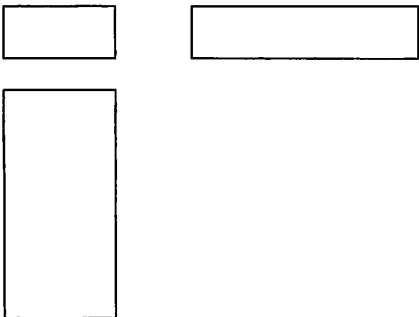
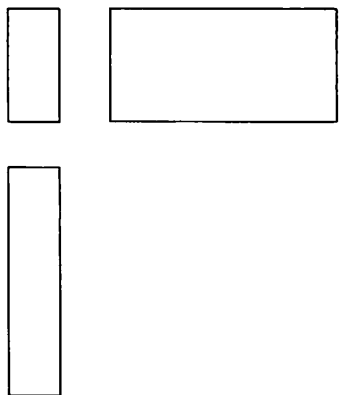
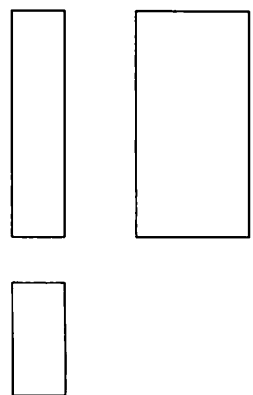
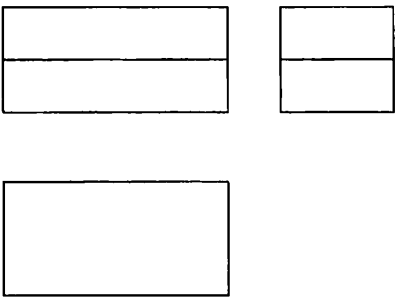
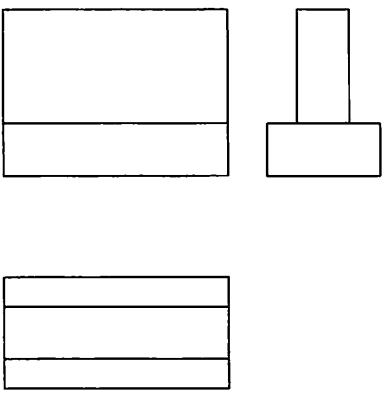
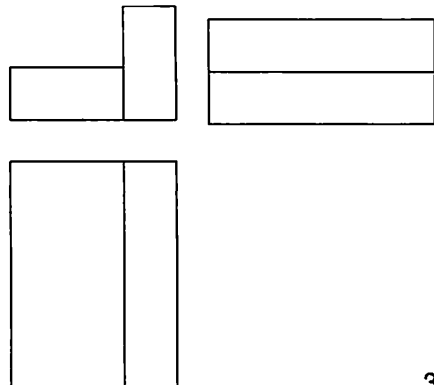
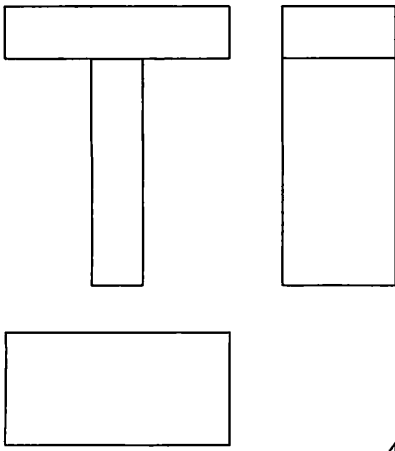
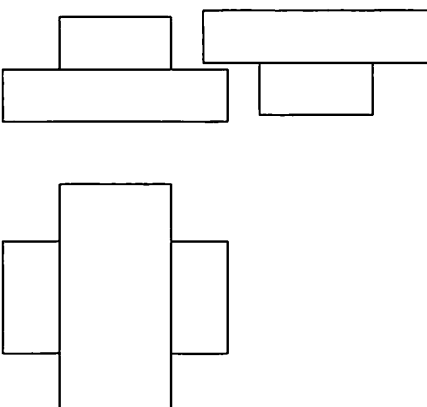
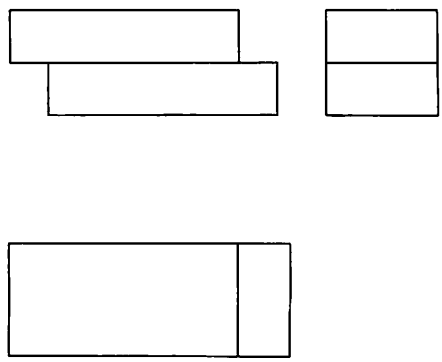
Baupläne. Als Impuls diente folgender Bauplan, den der siebenjährige Farid gezeichnet hatte.



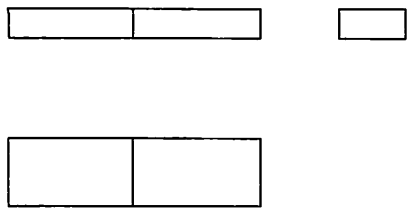
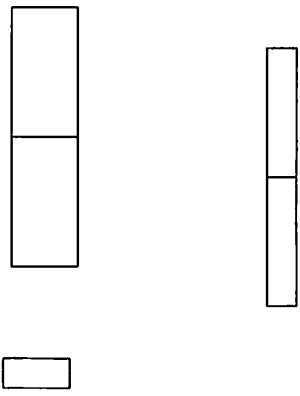
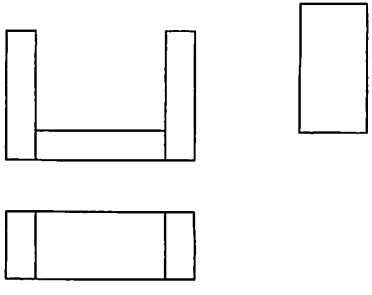
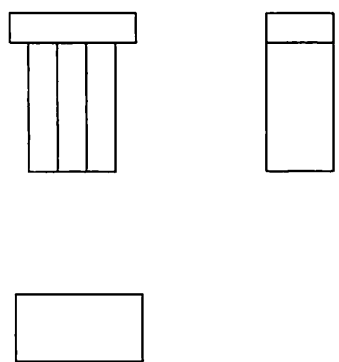
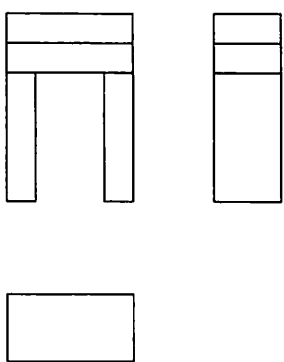
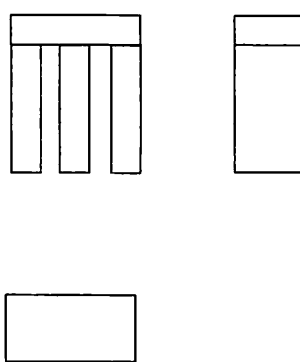
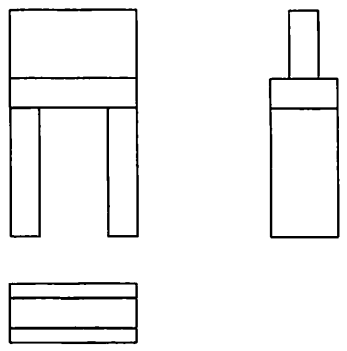
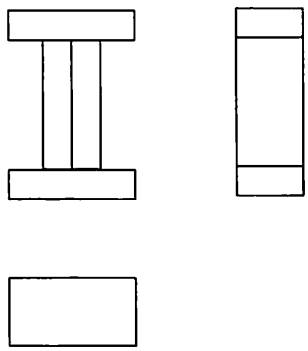
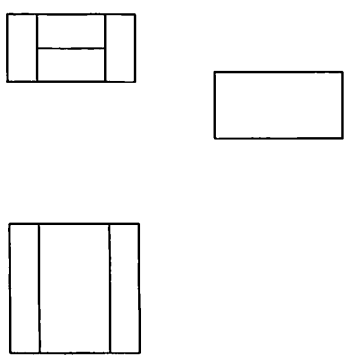
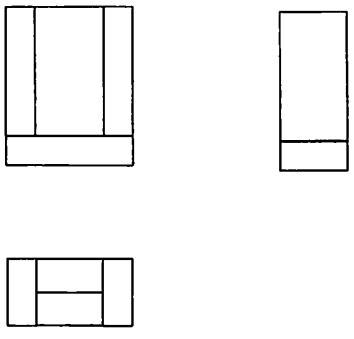
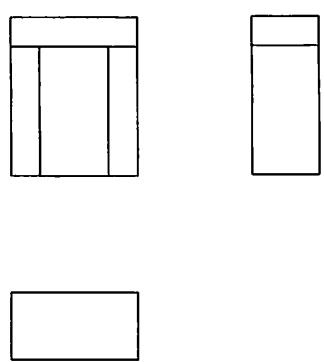
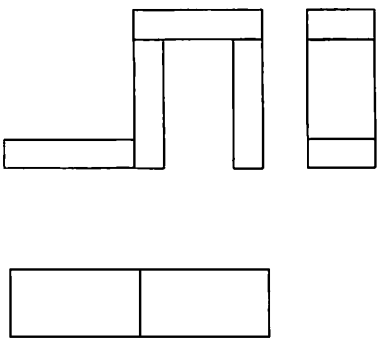
„Hat der ein Lineal benutzt?“, fragte Christian spontan und lieferte damit das erste Kriterium bei der Erstellung eigener Baupläne: Geodreieck benutzen. Lennart baute dann das Gebäude von Farid richtig auf. Die anderen SchülerInnen stutzen teilweise und auch Lennart war unsicher. „Ja, ich weiß nicht, wo die Vorderansicht ist, und was die Draufsicht, weil die alle drei nebeneinander sind.“ Das zweite Kriterium stand somit auch fest: Dreitafelbild. Die letzten beiden Kriterien („keine Lücken und nicht schief“ und „genau messen“) wurden von den SchülerInnen z. B. so begründet. Marcel: „Weil man Lücken nicht zeichnen kann.“ Die SchülerInnen erstellten 26 fehlerfreie Baupläne, die die Grundlage eines Klassensatzes bildeten und die

von A–Z durchbuchstabiert wurden (Kopiervorlage S. 94 ff.). Zu den sieben fehlerhaften Bauplänen der SchülerInnen (S. 96) wurde ein Arbeitsblatt erstellt. Telly stellte beispielsweise bei Bauplan a) fest: „Die Draufsicht muss doppelt so breit sein.“ Aufgrund dieser Bearbeitungen konnten die Baupläne dann korrigiert und dem Klassensatz zugefügt werden. Die dargestellte Unterrichtseinheit diente der Einführung von Freiarbeitsmaterial (Originalspiel und selbst erstellter Klassensatz). Gut denkbar wäre auch die Verwendung der ersten Unterrichtssequenzen als Hinführung zu einer Werkstatt, in der die Kinder selbst entscheiden, ob sie bauen, zeichnen, kontrollieren, wettspielen oder überarbeiten wollen.

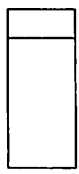
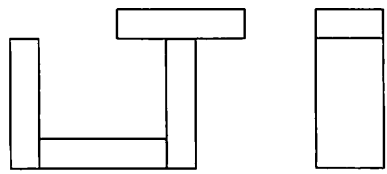
# Bausteine, Kopiervorlage 1

 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>
 <p>4</p>	 <p>5</p>	 <p>6</p>
 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>
 <p>4</p>	 <p>5</p>	 <p>6</p>

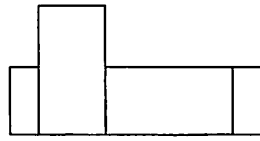
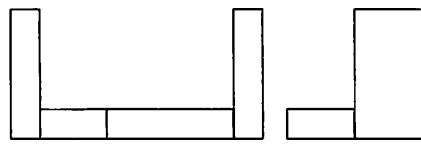
Bausteine, Kopiervorlage 2

 <p>A</p>	 <p>B</p>	 <p>C</p>
 <p>D</p>	 <p>E</p>	 <p>F</p>
 <p>G</p>	 <p>H</p>	 <p>I</p>
 <p>J</p>	 <p>K</p>	 <p>L</p>

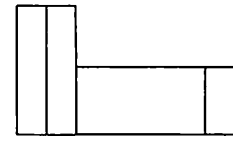
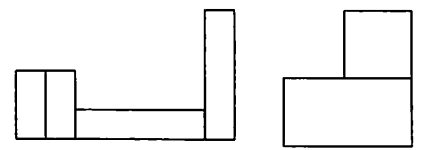
# Bausteine, Kopiervorlage 3



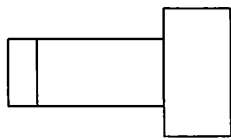
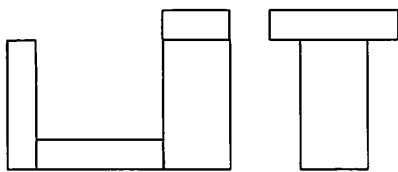
M



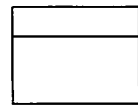
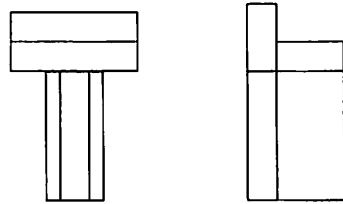
N



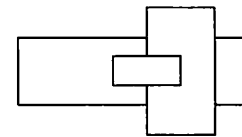
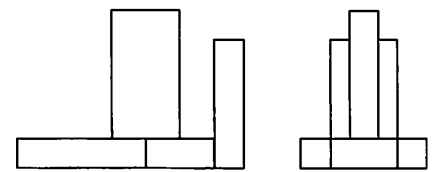
O



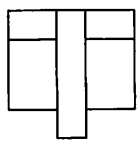
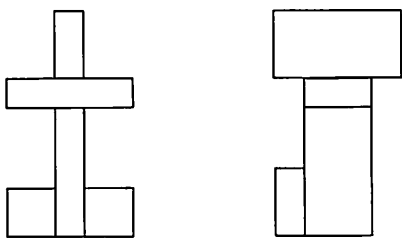
P



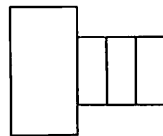
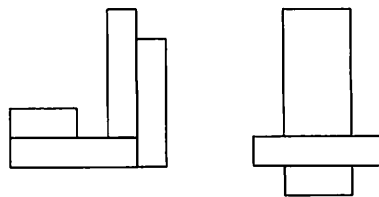
Q



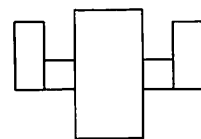
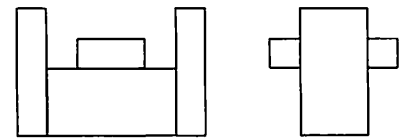
R



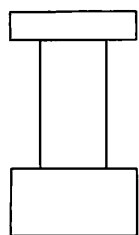
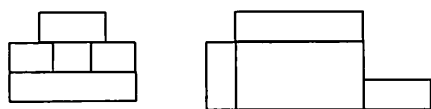
S



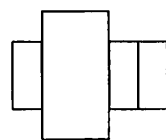
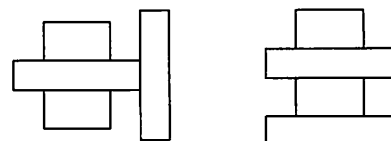
T



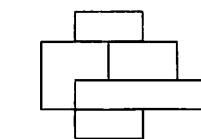
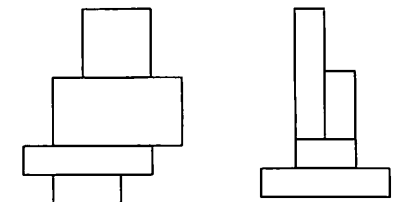
U



V

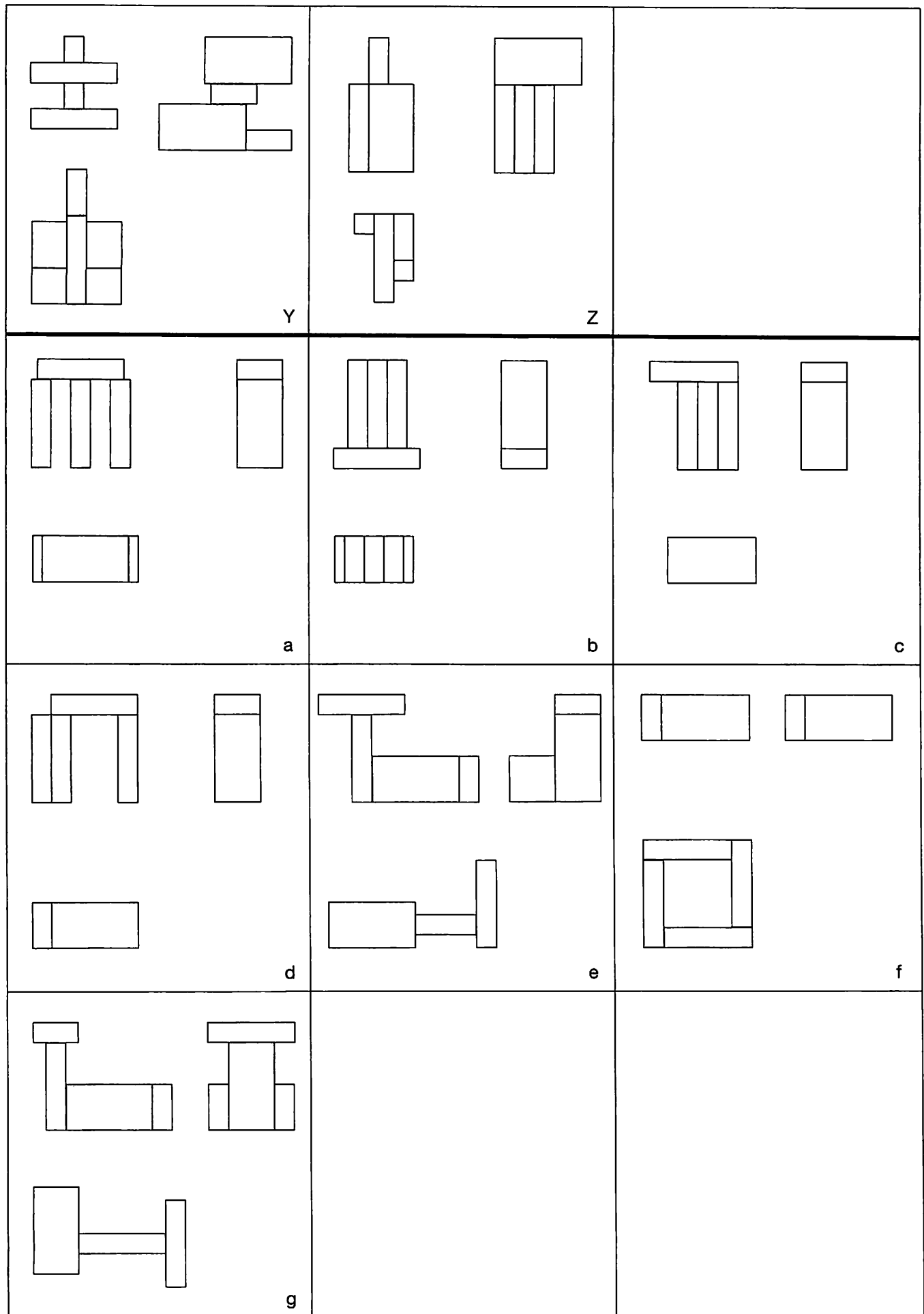


W

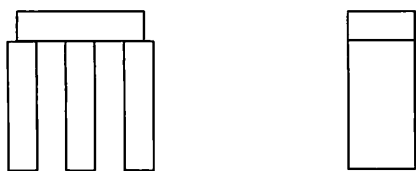


X

Bausteine, Kopiervorlage 4



**Bausteine, Kopiervorlage 5**

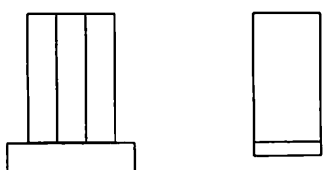


Welche Ansicht stimmt hier nicht?



\_\_\_\_\_

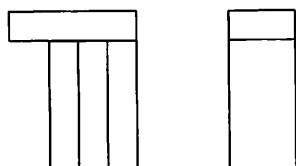
a



Male den Baustein, der zu klein ist, farbig an!

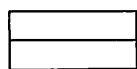


b

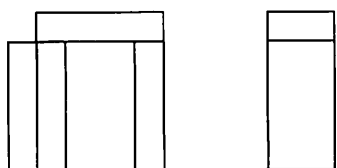


Wie muss man die Draufsicht verbessern?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



c



Was könnte der Grund dafür sein, dass die Draufsicht nicht stimmt?

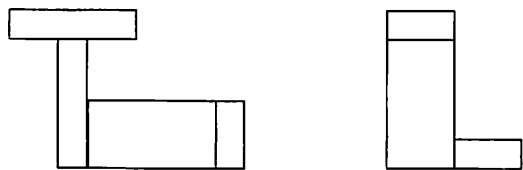
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



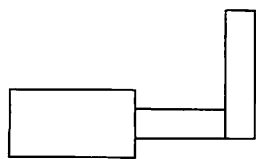
d



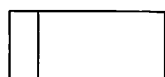
**Bausteine, Kopiervorlage 6**



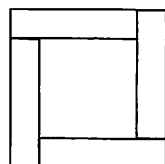
Kannst du die Seitenansicht verbessern?  
Mach eine Skizze!



e



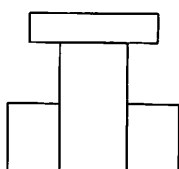
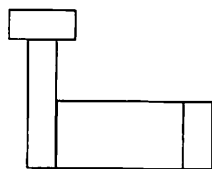
Die Seitenansicht stimmt nicht. Muss sie genauso aussehen wie die Vorderansicht oder sieht sie spiegelbildlich zur Vorderansicht aus?



Genau wie die Vorderansicht

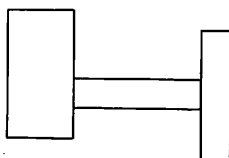
Spiegelbild der Vorderansicht

f



Die Maße von zwei Bausteinen können nicht richtig sein.

Welche sind es? Male sie farbig an.



g