

2.5 Stundenbild 5: „Wir leben in einem Raum und brauchen Bezugssysteme“

Didaktische Überlegungen

Den Kindern ist vertraut, dass schon zur Verständigung in der eigenen Sprache Worte nötig sind, die den Gesprächspartnern bekannt sein müssen. Bei der Aufgabe, jemandem aus dem Ausland bestimmte Dinge zu erklären, kommt im Unterrichtsgespräch schnell zum Tragen, dass sowohl der Sender als auch der Empfänger von Informationen dieselben begrifflichen Daten (Sprache) verwenden müssen. Von diesem Gespräch ausgehend, beginnen die Kinder sich gegenseitig einen Weg zu erklären. Sie erkennen, wie notwendig es ist, gemeinsam Symbole und Abkürzungen zu erfinden, damit die Verständigung einfacher wird (Folie 1-4). In Kleingruppen bei selbständiger Arbeit überlegen sich die Kinder Darstellungsmöglichkeiten, bestimmte Dinge und Wege im Raum zu zeigen (Arbeitsblatt 1). Für die Kinder ist es eine Herausforderung, Pläne und Zeichnungen zu entwickeln (Arbeitsblatt 2). Die Kinder überlegen sich ohne äußere Hilfe maßstabsgetreue Zeichnungen mit korrekten Längenangaben (Arbeitsblatt 2-4). Damit werden die Koordinaten eingeführt und die Kinder experimentieren damit. Besonders interessierte Kinder können sich mit Hilfe von Arbeitsblatt 6 die Verhältnisse im 3-dim. Raum überlegen. Den Abschluss bildet das Arbeitsblatt 9 mit einer Knobelaufgabe.

Hinweise für die Lehrkraft

Verschiedene Einstiegsmöglichkeiten

1. Möglichkeit:

KIM Spiel in Gruppen mit einigen Gegenständen
(nimmt viel Zeit in Anspruch)

Daran das Gespräch anknüpfen. Durch gezielte Fragen der Lehrkraft

z. B. Was habt ihr gesehen?

Wieso habt Ihr eure Mitspieler verstanden?
sollten Dinge herausgearbeitet werden wie:
dasselbe mit den Augen wahrnehmen,
den Gegenstand beschreiben können
die gemeinsame Sprache
sich verstehen können

2. Möglichkeit:

Frage der Lehrkraft:

Was habt ihr gestern nachmittag gemacht?

Es sollen aus den zunächst allgemeinen Antworten der Kinder genaue Angaben erarbeitet werden wie Uhrzeit, zurückgelegte Wege, verschiedene Orte etc.

Daran anschließend wieder die Frage: Warum habt ihr das verstanden (→Sprache, Gebärdensprache)

Darauf soll dann der zweite Teil mit der Wegerklärung folgen. Folie 1

Bei Folie 2 hat sich bewährt, die Kinder selbst die Wegstücke zeichnen zu lassen, jedes neue Stockwerk auf eine neue Folie; evtl. werden auch Anschlussfolien in der Länge und Breite benötigt. Folie 3 und 4 können auch mündlich behandelt werden. Es schließt sich jetzt ein konkretes Messen mit Schnur und Metermaß an.

Es sollen von einem bestimmten Bezugspunkt (z.B. Tür) Steckdosen oder Fenster ausgemessen werden. (Gruppenarbeit)

Vor Ausgabe des Arbeitsblattes 1 muss kurz auf die Meter und Zentimeterangabe eingegangen werden.

Arbeitsblatt 2 wurde für diese Fassung stark verändert. Es gibt nun verschiedene Vorgehensweisen:

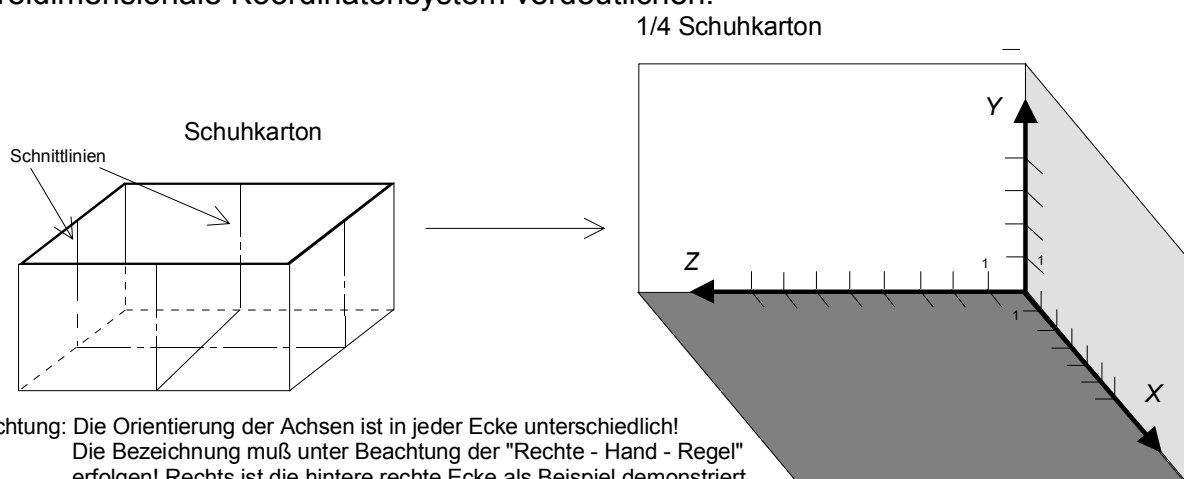
1. Man teilt das Arbeitsblatt mit den Erläuterungen aus und die Kinder sollen direkt damit arbeiten. Dies stellt eine sehr hohe Anforderung dar.
2. Man teilt ebenfalls beide Blätter aus und erarbeitet sich die Erläuterungen gemeinsam. (Evtl. die Sätze vorlesen lassen und satzweise erläutern.)
3. Man gibt, ohne die Erläuterungen auszuteilen, die Arbeitsblätter aus und die Lehrkraft erklärt die Aufgabe selbst.
4. Man nimmt das Arbeitsblatt als Folie und erarbeitet die Inhalte gemeinsam. Z.B. können die Kinder auf "Schatzsuche" geschickt werden und so verschiedene Punkte einzeichnen

Arbeitsblatt 3 sollte nur an Kinder ausgeteilt werden, die diese zusätzliche Aufgabe nicht verwirrt; ebenso Arbeitsblatt 6.

Evtl. können diese Arbeitsblätter auch gemeinsam besprochen und erarbeitet werden.

Arbeitsblatt 4 kann auch insofern erweitert werden, dass man weitere „Gegenstände“ in einem 2-dim. Koordinatensystem zeichnen lässt. (z. B. wenn man merkt, dass der 3-dimensionale Teil zu schwierig ist)

Arbeitsblatt 8 ist ohne Anschauungsmaterial sehr schwierig. Als Anschauungshilfe eignen sich z. B. Holzwürfel und Schuhkarteln, deren Kanten dann das dreidimensionale Koordinatensystem verdeutlichen.



Achtung: Die Orientierung der Achsen ist in jeder Ecke unterschiedlich!
Die Bezeichnung muß unter Beachtung der "Rechte - Hand - Regel" erfolgen! Rechts ist die hintere rechte Ecke als Beispiel demonstriert.

Rechte Hand Regel: Man schaut auf die Innenfläche der rechten Hand. Der Daumen stellt immer die x-Achse, der Zeigefinger die y-Achse (wie auch bei dem 2-dim. Fall) und der Mittelfinger die z-Achse dar. Werden nun die drei Finger so gespreizt, dass sie rechte Winkel bilden, zeigen sie immer ein korrektes Dreibein.

Es empfiehlt sich von allen Arbeitsblättern und Lösungen Folien zu ziehen!

Der Lösungsspruch der Knobelaufgabe lautet:

Schau unter dem vordersten Tisch nach. Dort liegt ein Schatz.

Dieser sollte sich auch dann dort befinden in Form von Gummibärchen, Schokolade oder ähnlichem.

Bei der Ausgabe der Knobelaufgabe (Arbeitsblatt 9) muss noch auf eine Besonderheit aufmerksam gemacht werden:

Bisher wurden die Kreuzungspunkte der Koordinatensysteme mit den Koordinaten benannt, hier ist es der Inhalt der Kästchen!

A = 1 1

3				
2				
1	Ä			
	1	2	3	

Lernziele der Doppelstunde:

Wir leben in einem Raum und brauchen Bezugssysteme

Die Schüler sollen:

1. erkennen, dass wir uns durch die Sprache verständigen.
2. merken, dass wir in „einer“ Sprache reden müssen.
3. notwendige Vereinbarungen treffen, mit denen eine Verständigung möglich ist.
4. Wege in einem Raum beschreiben.
5. sich Symbole zur Beschreibung eines Weges überlegen.
6. Positionen beschreiben und Längen messen.
7. sich eine Darstellungsweise (Plan) überlegen
8. beginnen, maßstäblich zu zeichnen.
9. die Notwendigkeit von Koordinatensystemen erkennen.
10. Koordinaten im 2-dim. Raum angeben und sich damit beschäftigen.
11. als Ausblick den 3-dim. Raum beschreiben.

Grafiing, den 10.11.99

Materialliste

Lineale

Bleistifte

Schatz für Mario

Meterstäbe

Schnur

Karopapier

Tücher

KIM Material

Leerfolien

Overheadstifte

Holzwürfel (je Kind einer)

Schuhschachtelecken

Zeit	Lernziele	Lerninhalte	Arbeitsformen
10 min	Kontakte zu Menschen brauchen Vereinbarungen (Sprache, Symbole ...)	Beschreibungen	Gespräch
15 min	Raumorientierung braucht ein Bezugssystem	Wege beschreiben	Kleingruppen, Papier, Zeichnung
10 min	konkrete und genaue Beschreibung (kurz und schlüssig)	Positionen beschreiben mit exakter Längenangabe , Plan zeichnen mit Längenangabe AB 1	Gruppenarbeit
25 min	2-dim Koordinatensysteme Koordinatenangaben im kart. Koordinatensystem	Koordinatensysteme in verschiedenen Übungen AB 2 - 5	Koordinatensysteme Einzelarbeit
15 min	Wege im Raum Unterschied 2-dim und 3-dim Raum	AB 6+7	Einzelarbeit/ Kleingruppe Würfel Schuhschachtel
10 min	Vertiefung	Knobelei AB 8	Geheimschrift (im Kart. Koordinatensystem)
5 min	Zusammenfassung und Hausaufgabe		Labyrinth;

Folie 1

Protokoll der Wegbeschreibung zum Klassenzimmer vom Schuleingang aus:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

...wird während der Beschreibung erstellt.

z.B.:

bis zur Treppe gehen;
ein Stockwerk hoch gehen;...

Folie 2

den Weg in einen Bauplan einzeichnen:

Folie 3

Sammeln der verwendeten Ausdrücke:

z.B.:

„rechts“

„3 Schritte vor“

...

Folie 4

Zusammenfassende Folie des bisher Gesagten:

Wir müssen uns auf unsere Umgebung beziehen, wenn wir etwas beschreiben wollen.

Um etwas erklären oder verstehen zu können, muss man bestimmte Grunderfahrungen gemacht haben - man muss sich auf etwas beziehen können.

Um einen Ort zu beschreiben, braucht man einen Bezugspunkt, von dem aus rechts und links, oben und unten, vorne und hinten festgelegt ist.

Arbeitsblatt 1

Um einem anderen Menschen etwas zu erklären, müssen wir dieselbe Sprache sprechen.

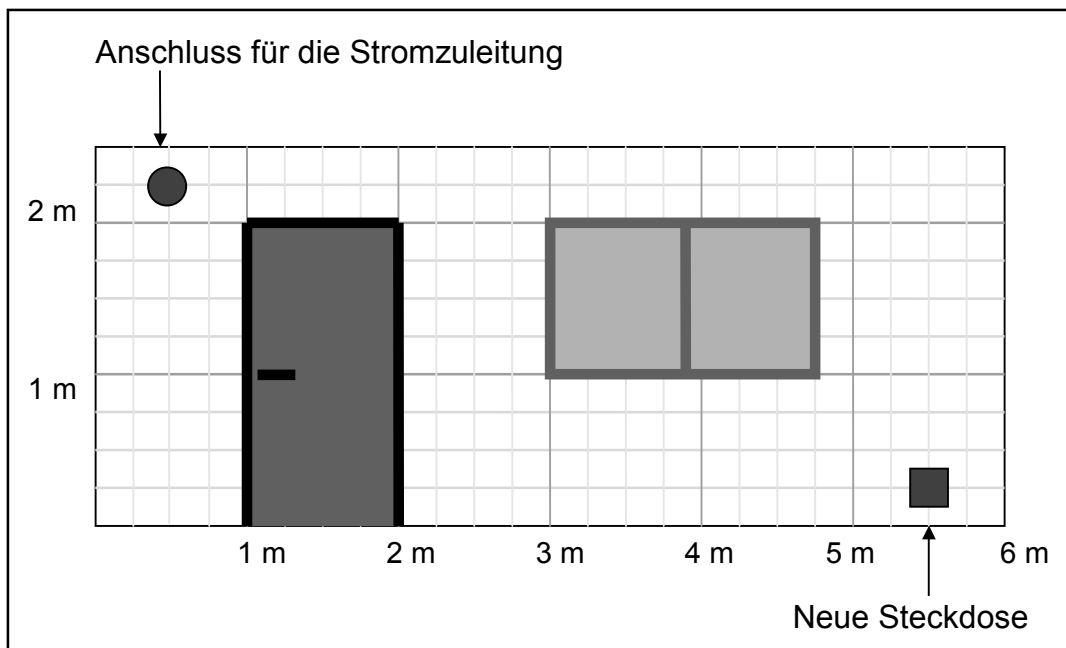
Um jemand einen bestimmten Weg zu erklären, brauchen wir gewisse Abkürzungen, Maße und eventuell Zeichnungen (Pläne)

Aufgabe

Oma bekommt in ihr Zimmer ein eigenes Fernsehgerät. Die Stromleitung kommt unter der Decke heraus. Der Elektriker muss die Leitung für die neue Steckdose legen. Dabei müssen natürlich die Vorschriften beachtet sein: Elektrische Leitungen dürfen nie schräg verlaufen (sonst ist die Gefahr zu groß, sie versehentlich zu beschädigen).

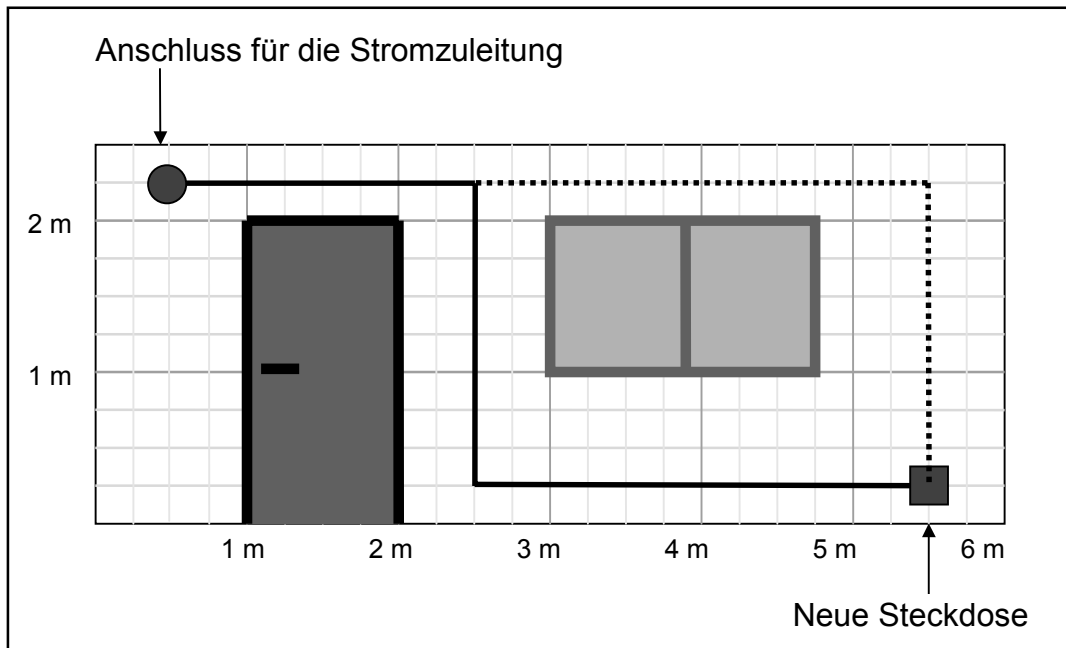
Unten siehst du den Plan der Wand. Zeichne ein, wie die Leitung verlaufen soll. Wie lang muss das Kabel sein?

Das Zimmer ist 6m lang und 2m 50cm hoch.



Lösung zu Arbeitsblatt 1:

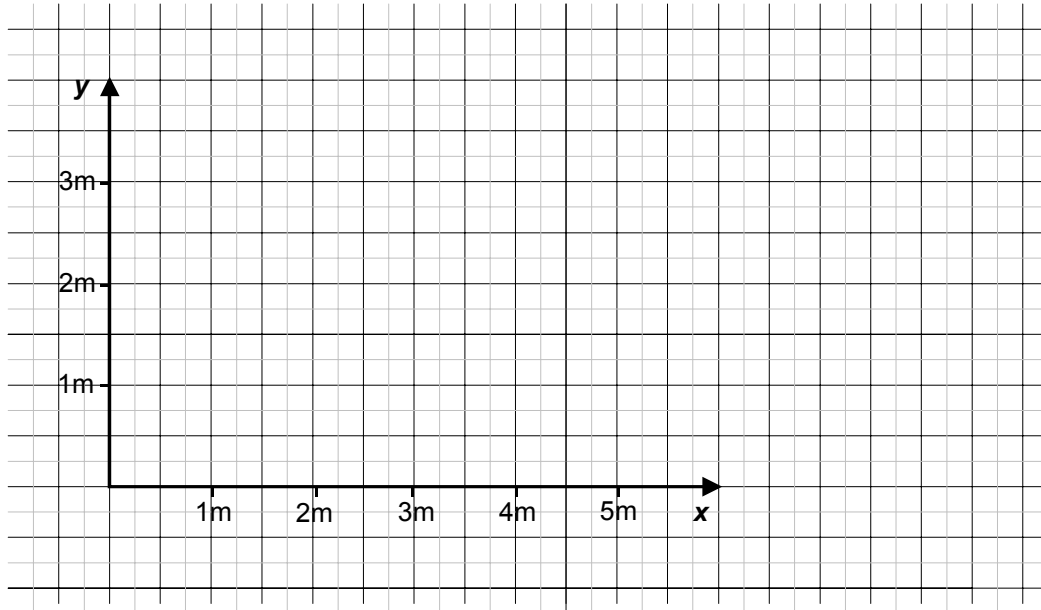
(zwei der möglichen Lösungen)



Man braucht mindestens 7 Meter (wie hier in den Lösungen) Kabel, gleichgültig wie die Leitung verläuft. In der Wirklichkeit wird die gepunktete Lösung gemacht, weil elektrische Leitungen möglichst in einem Bereich verlaufen sollen, in dem in der Regel andere Bohrarbeiten, wie z.B. Bilder aufhängen, nicht stattfinden.

Arbeitsblatt 2:

In einem Gitternetz werden als Plan solch bestimmte Punkte gezeichnet.
Also:



Die Achsen bekommen Namen: Die Rechtsachse heißt x-Achse, die Hochachse y-Achse

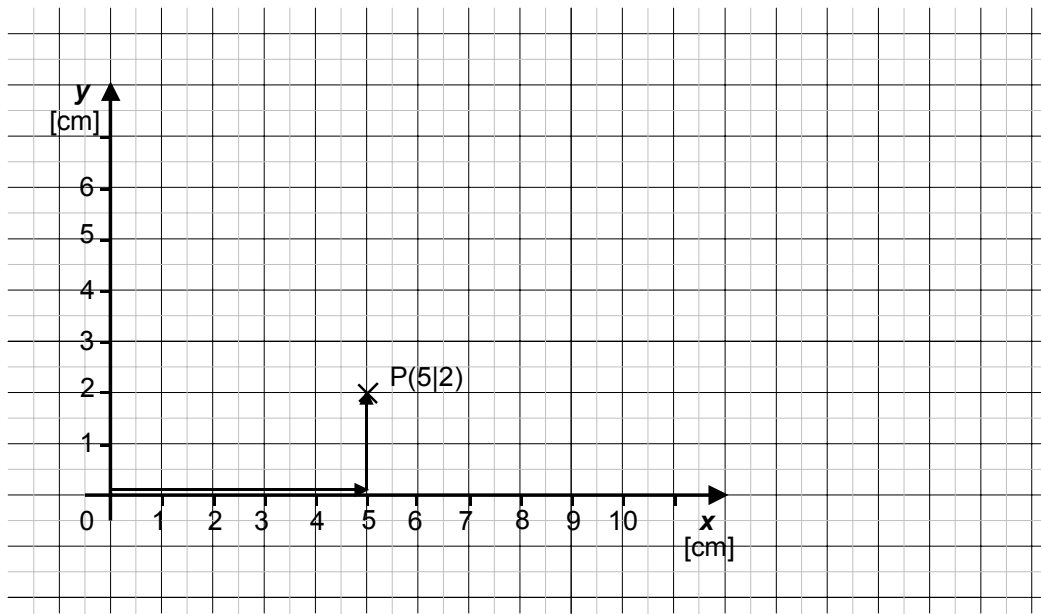
Die Platzhalter x und y können irgendeinen Wert von ihrer Achse annehmen.

Also, wenn man 5m nach rechts gehen soll, heißt das $x = 5$

und wenn man 2m hoch gehen soll, heißt das $y = 2$

Kannst du diesen Punkt einzeichnen?

Im Folgenden nehmen wir Zentimeter (abgekürzt cm) als Längeneinheit



Man darf den ersten Wert von P nie mit dem 2. Wert vertauschen, sonst kommt ein ganz anderer Punkt heraus.

Weißt du welcher?

Der Punkt soll Q heißen.

Erläuterungen zu Arbeitsblatt 2:

Du hast gemerkt, dass man immer 2 Angaben machen muss (eine, die die Länge betrifft und ein, die die Höhe betrifft)

Solche Angaben braucht man in der Mathematik sehr häufig; deshalb hat man sich dazu etwas Besonderes ausgedacht.

Man zeichnet solche Bilder in „Rahmen“ die ein „Metermaß“ (Achse) nach oben und ein „Metermaß“ (Achse) nach rechts haben. Damit man sich darin zurechtfindet, schreibt man die Längeneinheit gleich dazu.

Da man zum Beispiel beim Elektriker nicht Papiere nehmen kann, die mehrere Meter lang sind, „verkleinert“ man die Zeichnung wie bei einer Landkarte, nimmt also für einen Meter 1 cm oder 2 cm.

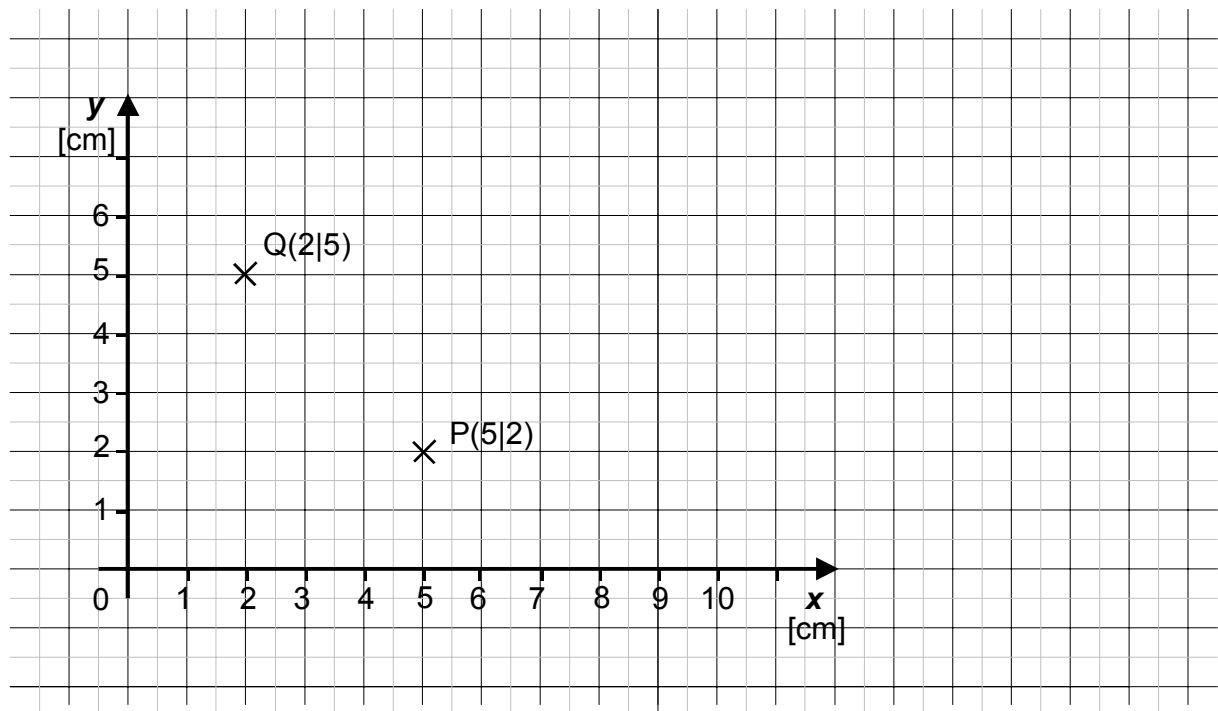
x und y sind Platzhalter, die jeden Wert ihrer Achse annehmen können

(Damit man nicht mit den Richtungen durcheinander kommt, wenn z.B. das Papier gedreht wird, kann man sich mit folgendem Trick helfen: Schau auf die Innenfläche von deiner rechten Hand. Der Daumen zeigt in die x- Richtung, der Zeigefinger in die y- Richtung.)

Die Leute, die gern Mathematik machen, sind trotzdem sehr bequem, deshalb haben sie sich dafür natürlich gleich wieder Abkürzungen überlegt.

Wenn man zu einem Punkt kommen will, der 5 cm nach rechts und 2 cm hoch liegt, nennt man den Punkt $(5/2)$. Zuerst kommt immer der Weg nach rechts, dann immer der Weg nach oben. (Man sagt, der Punkt P hat die Koordinaten $(5/2)$ und die Achsen mit denen der Punkt beschrieben wird, heißen Koordinatenachsen und alles miteinander heißt Koordinatensystem)

Lösung zu Arbeitsblatt 2



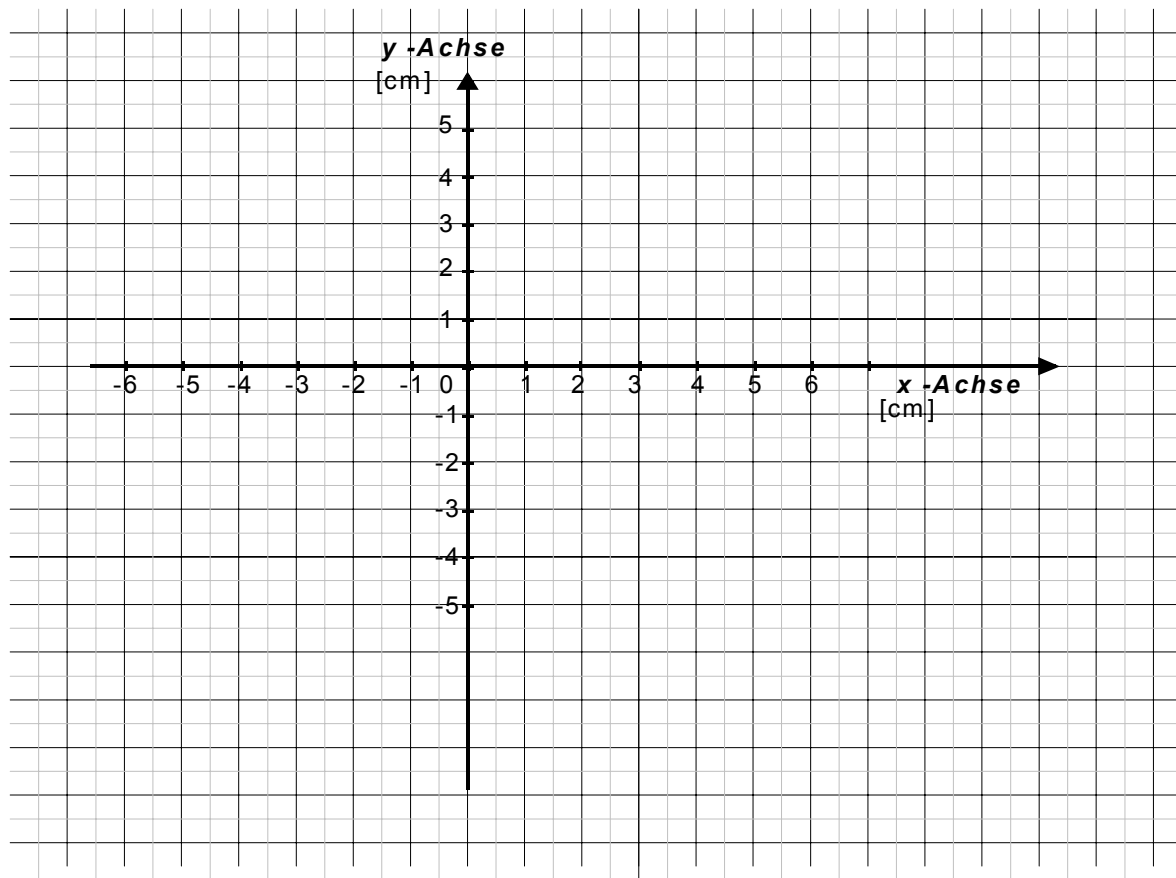
Q hat die Koordinaten $Q(2|5)$

Gehe mit deinem Nachbarn auf Schatzsuche: Nennt euch gegenseitig Punkte und zeichnet sie ein!

Arbeitsblatt 3:

Wie könnte ein Koordinatensystem aussehen, in dem man nach rechts und links, nach oben und unten gehen kann?

Lösung zu Arbeitsblatt 3

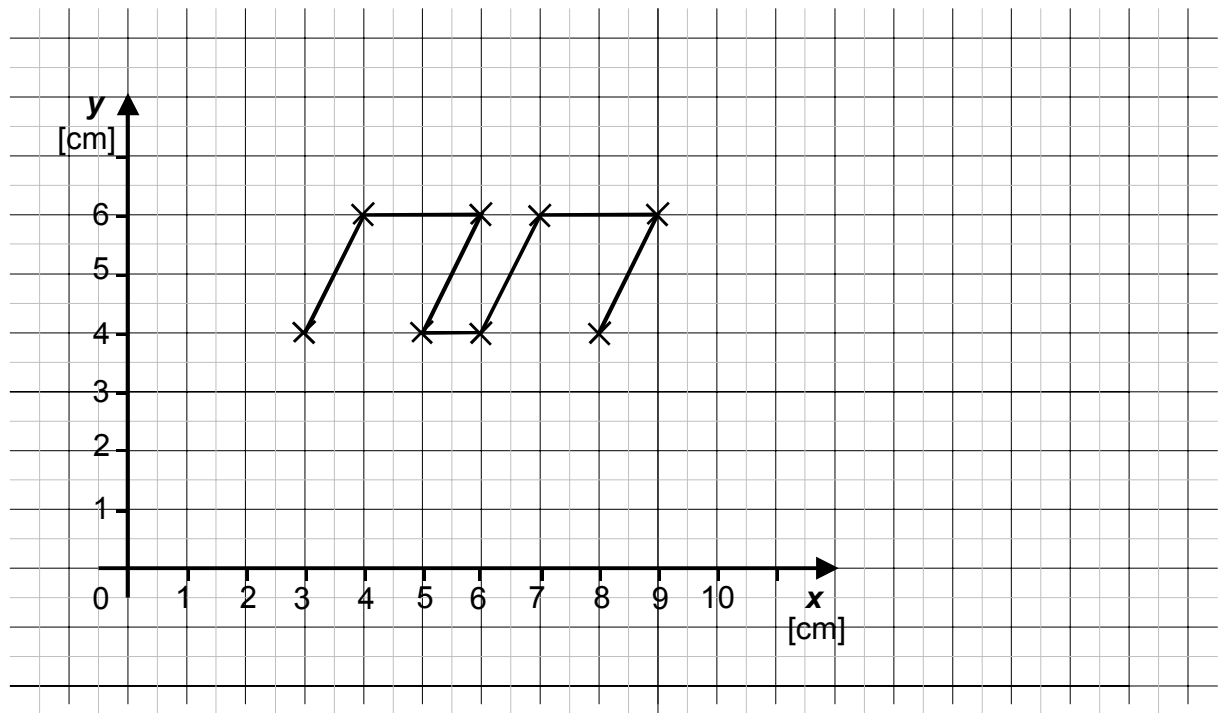


Dies ist ein Koordinatensystem, das auch nach links und unten geht. Kannst du den Punkt 4 nach links, 2 nach unten einzeichnen? Dieser Punkt kommt nur einmal vor. Wo liegt er?

Arbeitsblatt 4:

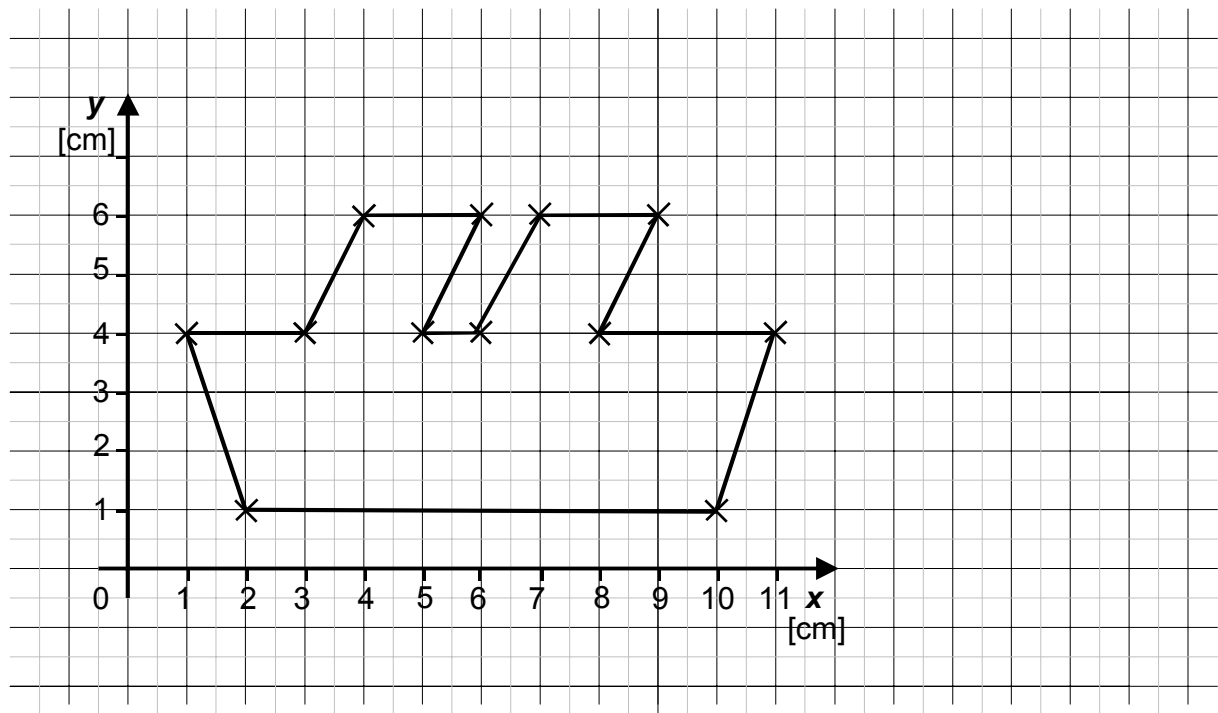
Zeichne in das untenstehende Koordinatensystem folgende Punkte ein:
 $A(1/4)$; $B(2/1)$; $C(10/1)$; $D(11/4)$

Was für ein Bild ergibt sich, wenn du diese Punkte in der Reihenfolge, in der sie angegeben sind, verbindest? Ergänze!



Kannst du die ursprünglich eingezeichneten und miteinander verbundenen oberen Punkte in ihren Koordinaten angeben? Schreibe sie dazu!

Lösung zu Arbeitsblatt 4



Ein Schiff

Die vorgegebenen Punkte haben die Koordinaten:

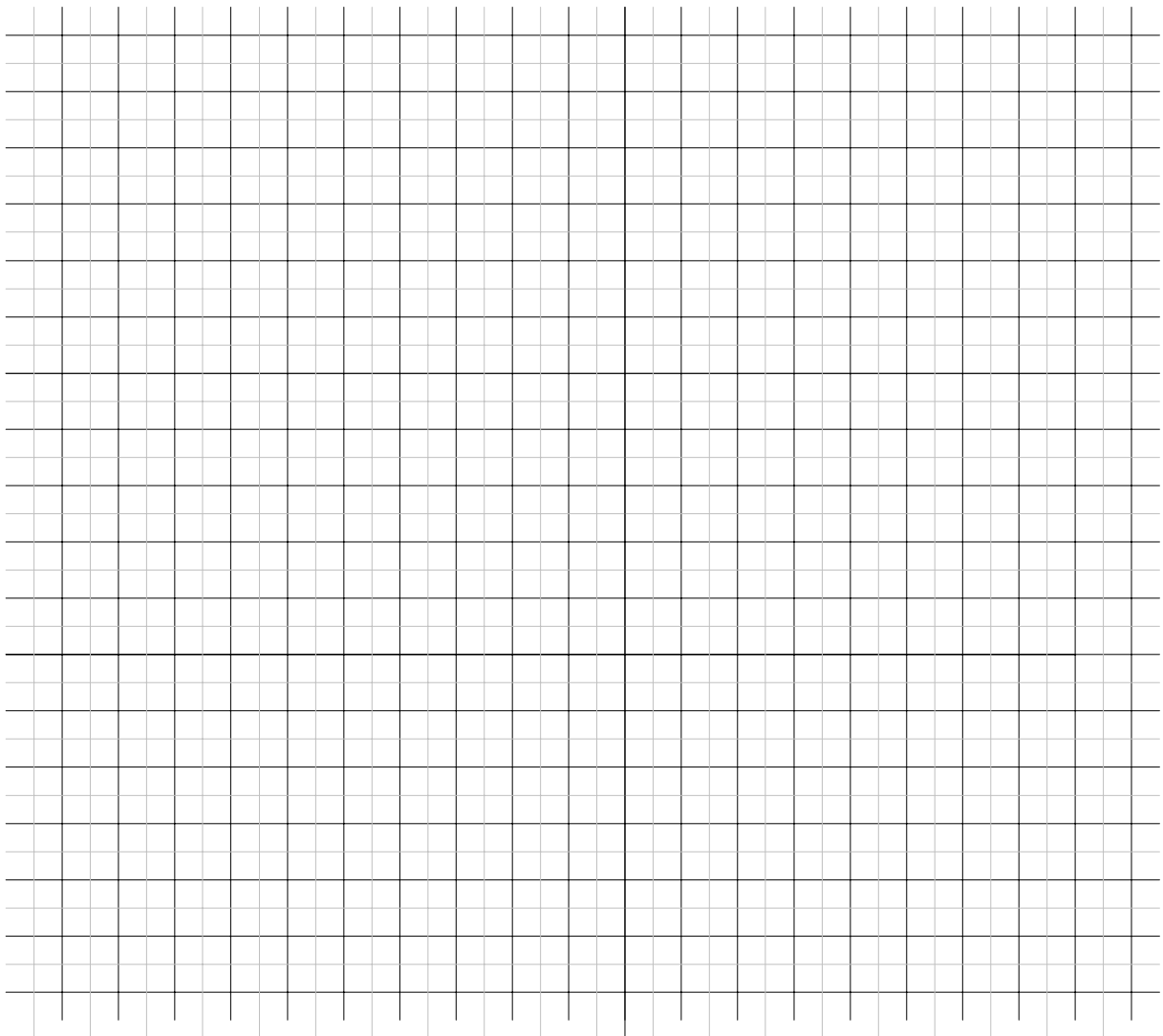
$(3/4)$; $(4/6)$; $(6/6)$; $(5/4)$; $(6/4)$; $(7/6)$; $(9/6)$; $(8/4)$.

Arbeitsblatt 5

Zeichne selber ein Koordinatensystem als Rahmen für dein Bild:

Nach rechts sollen es 10 Einheiten sein, nach oben 12.
Zeichne ein Haus.

Gib die Koordinaten an!



Arbeitsblatt 6

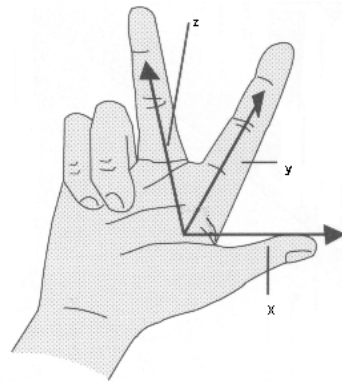
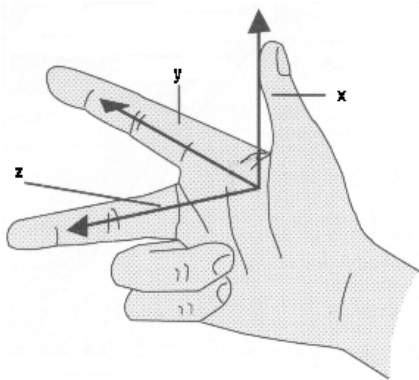
Du hast dir auf dem Arbeitsblatt 3 sicher überlegt, wie man nach links beziehungsweise nach unten gehen kann! Man braucht dafür die negativen Zahlen. (Ein Schritt nach links ist ein Schritt um -1 gehen, ebenso zwei Schritte nach unten sind -2 Schritte.)

Nun überlege mal, wie die Koordinaten aussehen müssten, wenn man nicht nur nach rechts und links, nach oben und unten, sondern richtig im Raum auch nach hinten und vorn gehen will! Reicht da die Angabe von zwei Koordinaten noch aus?

Lösung zu Arbeitsblatt 6

In einem wirklichen Raum (man nennt ihn 3-dimensional, weil es in 3 Richtungen geht - die Ebene mit ihren 2 Richtungen heißt 2-dimensional) braucht man 3 Koordinaten:

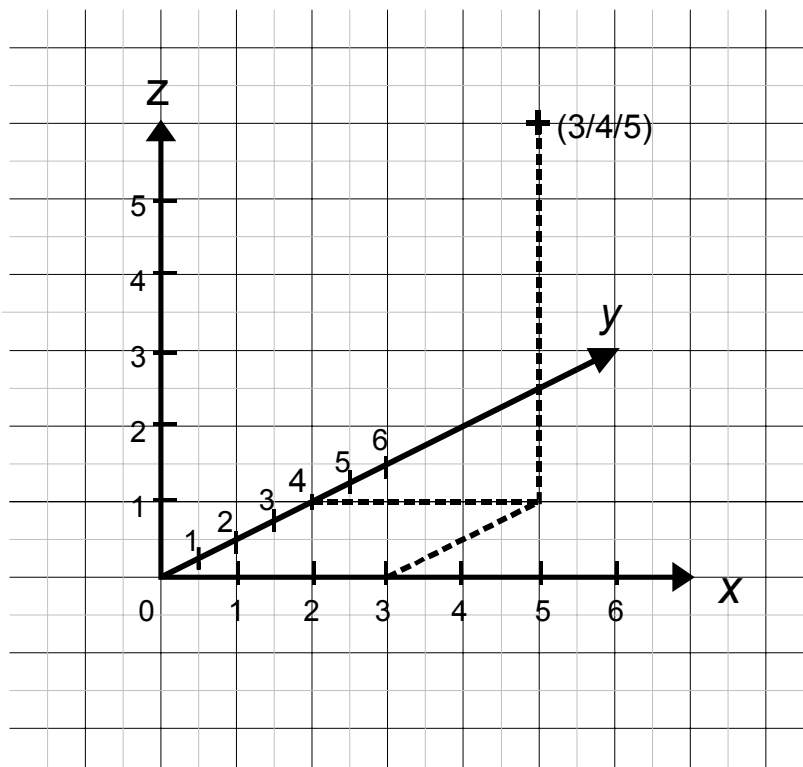
Du kannst dir vorstellen, dass nun die rechte Hand „hingelegt“ wird und der Mittelfinger nach oben zeigt: Er zeigt dann in Richtung der z-Achse



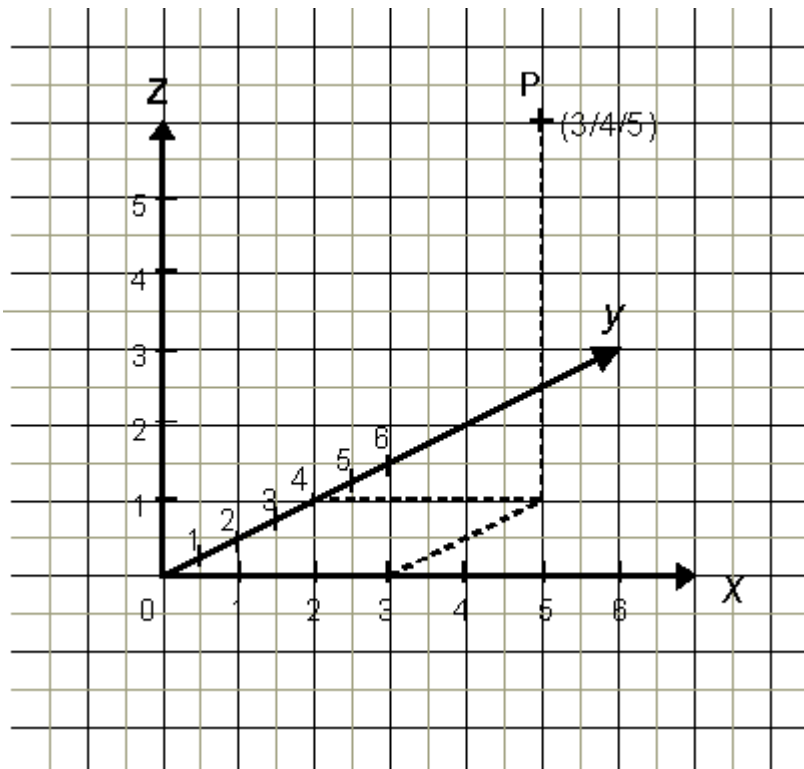
Die x-Koordinate auf der x-Achse nach rechts und links,
die y-Koordinate auf der y-Achse nach hinten und vorne,
die z-Koordinate auf der z-Achse nach oben und unten

Also, wenn $(x/y/z)$ gleich $(3/4/5)$ ist, geht man um 3 Einheiten (z.B. cm oder m) nach rechts, um 4 Einheiten nach hinten und um 5 Einheiten nach oben.

Der Wert von z wird immer an die 3. Stelle geschrieben $(x/y/z)$. Das ist eine Vereinbarung, damit es überall gelesen werden kann.



Arbeitsblatt 7



Aufgabe: Stelle dir vor, der Punkt $P(3/4/5)$ ist der Eckpunkt eines Quaders.

Erinnerst du dich, wie wir in der Stunde 2 das Volumen von Quadern und Würfeln ausgerechnet haben, indem erst die Länge, dann die Breite und schließlich die Höhe bestimmt wurde? Der Wert auf der x-Achse gibt die Länge an, der Wert auf der y-Achse die Breite und der Wert auf der z-Achse die Höhe.

Vervollständige, ausgehend vom Punkt P, den gedachten Quader, gib seinen Eckpunkten Namen und gib die Werte auf den 3 Koordinatenachsen an!

Lösung zu Arbeitsblatt 7

0/0/0

3/0/0

3/4/0

0/4/0

0/0/5

3/0/5

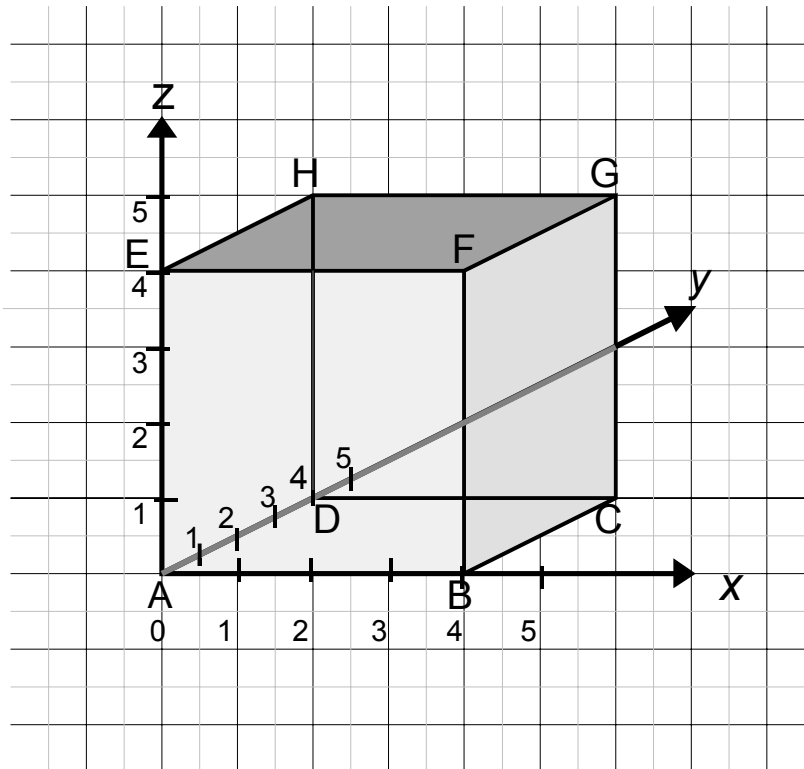
P(3/4/5)

0/4/5

Arbeitsblatt 8

Hier steht ein Würfel im dreidimensionalen Koordinatensystem.

Kannst du die Koordinaten der Eckpunkte angeben?



Lösung zu Arbeitsblatt 8

A (0/0/0)
B (4/0/0)
C (4/4/0)
D (0/4/0)
E (0/0/4)
F (4/0/4)
G (4/4/4)
H (0/4/4)

Zusatzaufgabe

Kannst du den Würfel um 3 Einheiten in den Raum hinein verschieben, auf einer oder auf mehreren Achsen!

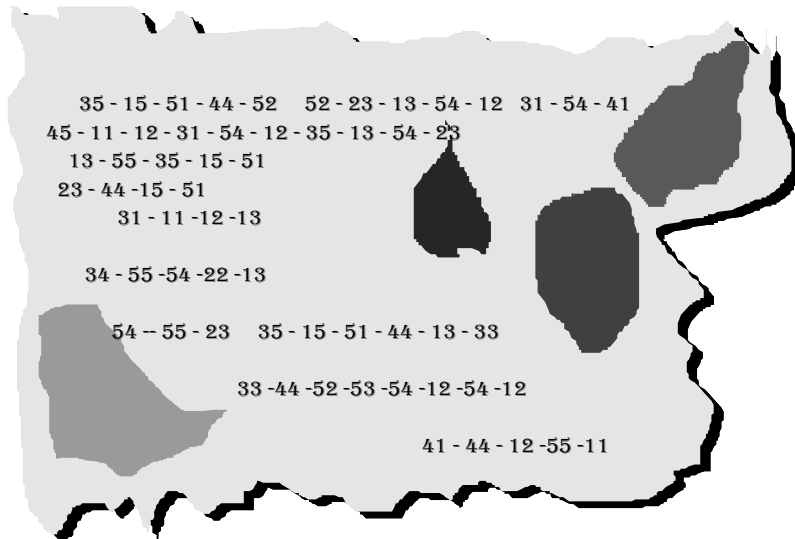
Beispiel: Verschieben auf der x-Achse:

A (3/0/0)
B (7/0/0)
C (7/4/0)
D(3/4/0)
E (3/0/4)
F (7/0/4)
G (7/4/4)
H (3/4/4)....

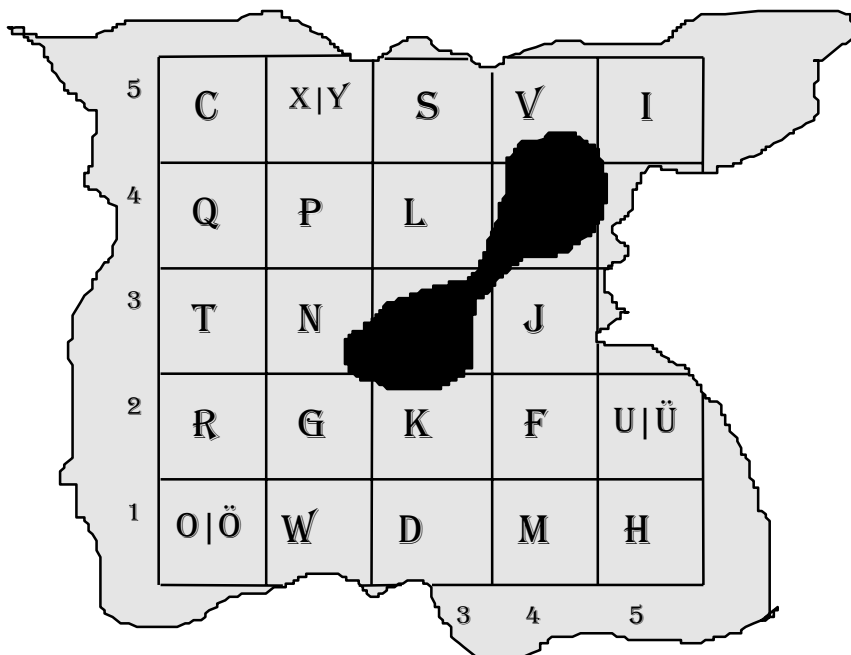
Arbeitsblatt 9

GEHEIMSCHRIFT DES ZAUBERERS MARIO:

Vor langer Zeit fand man eine Geheimschrift, bei der Buchstaben durch Zahlenpaare ersetzt waren. Eines Tages fand man bei Bauarbeiten einige Zeilen, die auf diese Weise verschlüsselt waren:



Man wusste zunächst nur, dass die Unterschrift „Zauberer Mario“ heißen musste. Kurze Zeit später fand man auch den Schlüssel, der leider beschädigt war



Hier ist der vollständige Schlüssel:

A 5x5 grid of letters and symbols is overlaid on a light gray map of Germany. The grid is indexed with numbers 1 to 5 on both the left and bottom sides. The content of the grid is as follows:

5	C	X Y	S	V	I
4	Q	P	L	A ..	E
3	T	N	Z	J	B
2	R	G	K	F	U Ü
1	O Ö	W	D	M	H
	1	2	3	4	5

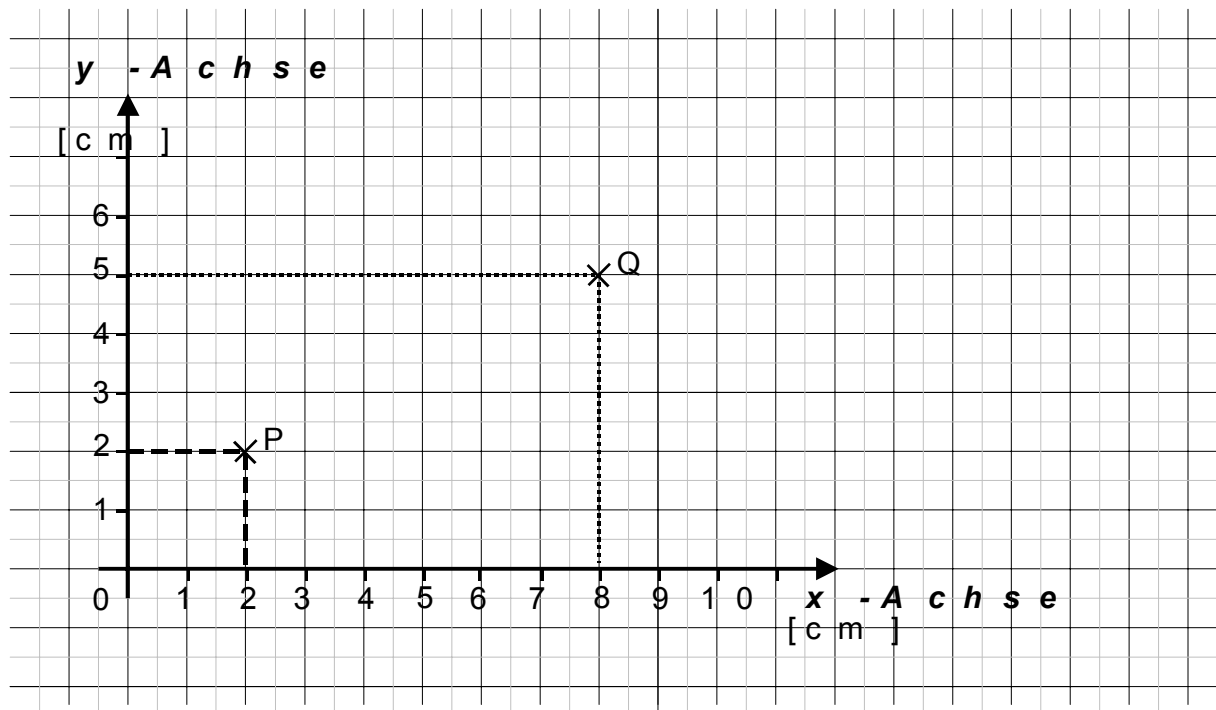
Zusammenfassung:

Wir leben in einem Raum und brauchen Bezugssysteme zu unserer Orientierung

Wenn wir jemanden etwas erklären, gebrauchen wir Worte. Unser Gesprächspartner muss diese Worte kennen (unsere Sprache verstehen), um mit diesen Aussagen etwas anfangen zu können.

Um zu erklären, wo sich auf diesem Blatt ein bestimmter Punkt befindet, müssen wir uns an bestimmten Linien orientieren (z.B. die Kanten des Blattes. Wir beziehen uns auf die Blattkanten.)

In der Mathematik spricht man von einem Koordinatensystem:



Man kommt vom Ausgangspunkt (Ursprung) aus zum Punkt P, indem man zwei Einheiten nach rechts (x-Richtung) und zwei Einheiten nach oben (y-Richtung) geht. Man sagt, der Punkt P hat die Koordinaten (2/2). Ebenso hat der Punkt Q die Koordinaten (8/5).

So kann man zu jedem Punkt auf einer Ebene gelangen.

Um einen Punkt im Raum zu beschreiben, reichen diese beiden Angaben nicht; man benötigt einen 3. Wert um die Höhe (z-Richtung) zu beschreiben.