

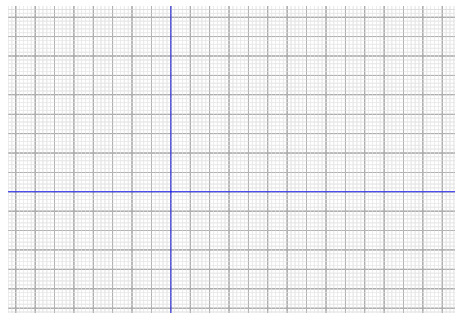
## 5.6 Pythagoras im Raum

### 5.6.1 Koordinatensysteme im $\mathbb{R}^3$

Wir repetieren im  $\mathbb{R}^2$ :

**Aufgaben 5.31** *Zeiche die folgenden Punkte ein:*

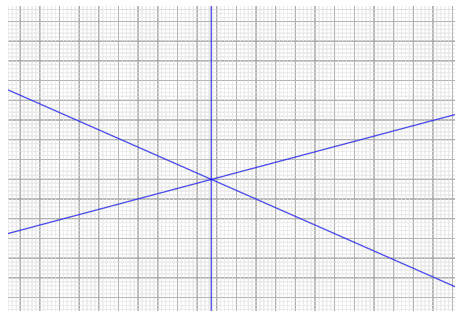
$$A = (1/2), B = (5/2), C = (-3/4), D = (0/-3), E = (4/0), F = (-2/-3)$$



Für die Darstellung eines *Koordinatensystems* sind die folgenden Punkte unabdingbar:

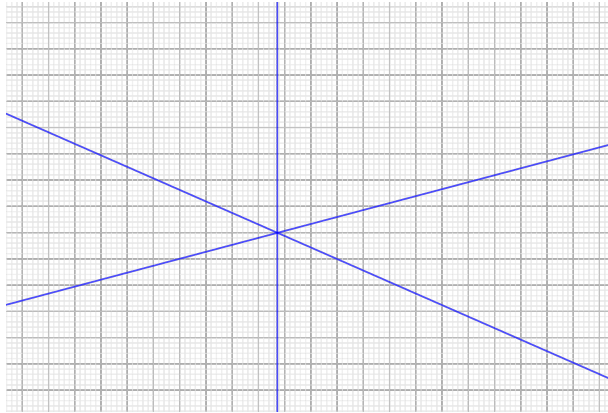
- 
- 
- 
- 

Das gilt natürlich auch im Raum, im 3-dimensionalen Raum  $\mathbb{R}^3$ :



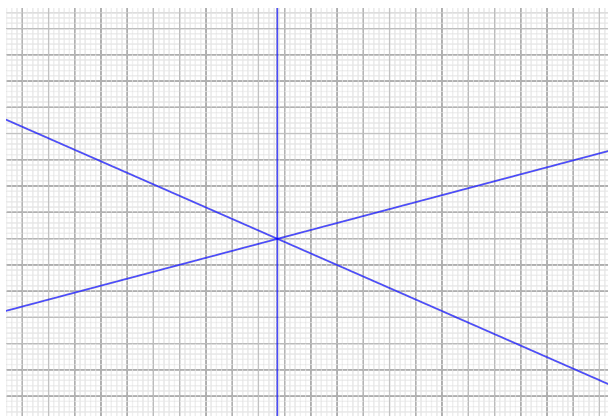
**Beispiel 5.2** Zeichne die folgenden Punkte ein:

- $A = (2/0/0)$
- $B = (0/3/0)$
- $C = (0/0/-2)$
- $D = (-3/0/0)$



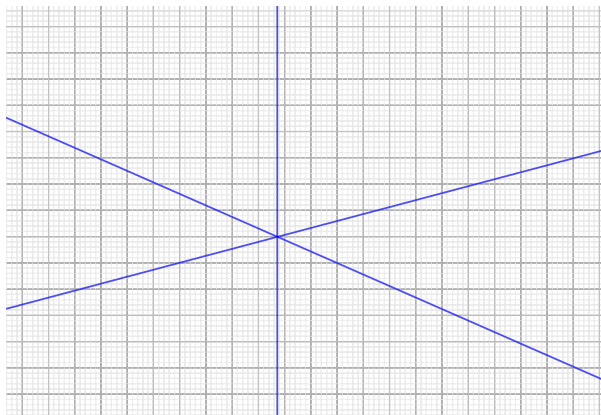
**Beispiel 5.3** Zeichne die folgenden Punkte ein:

- $A = (2/3/0)$
- $B = (0/3/4)$
- $C = (2/0/4)$
- $D = (0/2/-4)$
- $E = (-2/-1/0)$

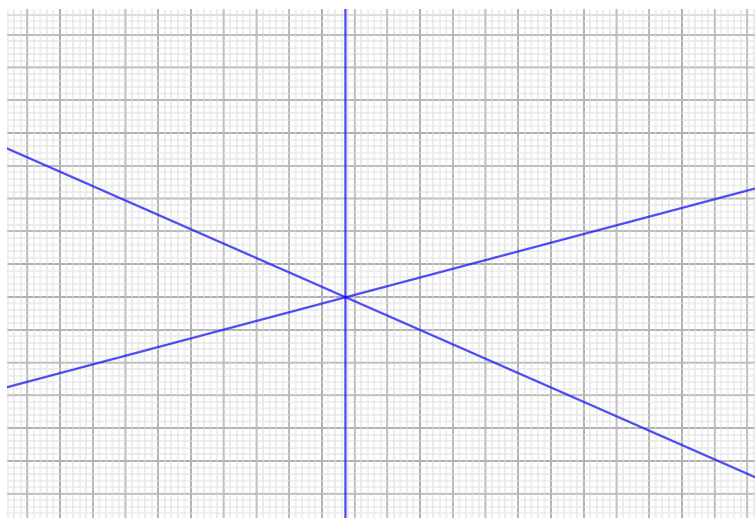


**Beispiel 5.4** Zeichne die folgenden Punkte ein:

- $A = (1/2/3)$
- $B = (3/5/ - 1)$
- $C = (3/ - 1/5)$
- $D = (-1/ - 2/3)$

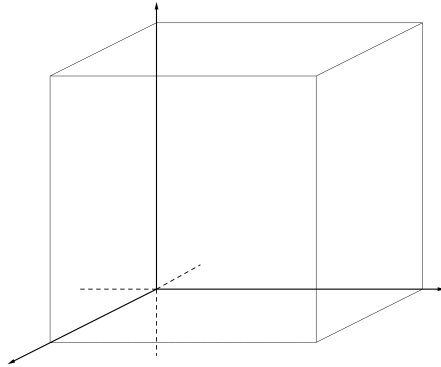


**Aufgaben 5.32** Zeichne alle 6 verschiedene Wege ein, um zum Punkt  $P(2/4/6)$  zu kommen:



und bestimme den Abstand von  $P$  zum Ursprung:

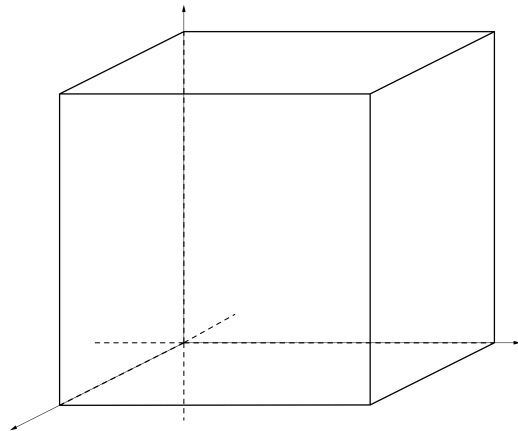
### 5.6.2 Der Normwürfel



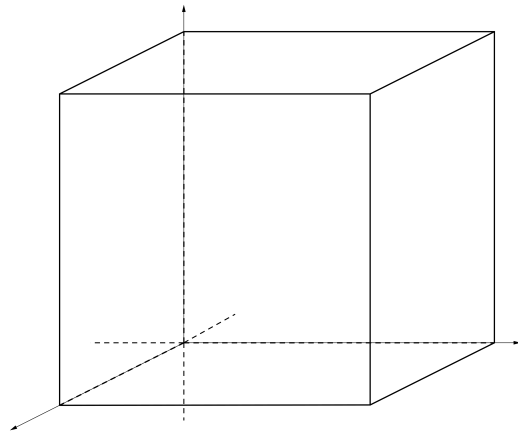
- Kennenlernen des Normwürfels:
  - Markiere alle sichtbaren/ nicht-sichtbaren Kanten,
  - Bestimme die Koordinaten aller Eckpunkte,
  - Zeichne alle rechten Winkel ein,
  - und immer zuerst ...

- Zeichne die folgenden Punkte ein:

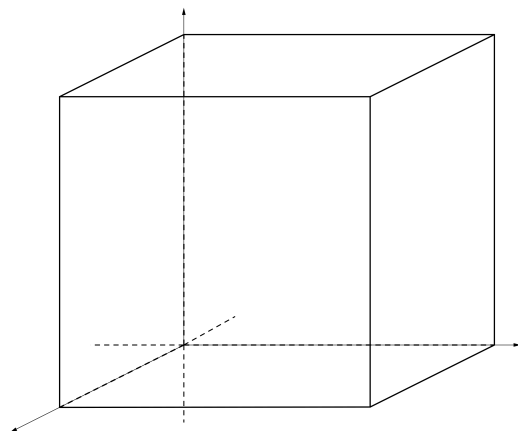
- $A = (0.5/0/0)$
- $B = (0/1/0.25)$
- $C = (1/0.5/1)$
- $D = (0.25/0.5/1)$
- $E = (0.8/0.8/0.8)$



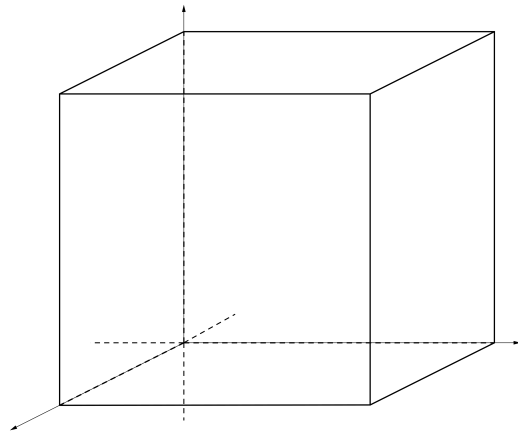
- Bestimme die Koordinaten eines Punktes
  - in der Grundfläche,
  - in der Deckfläche,
  - in der  $xz$ -Ebene,
  - in der  $yz$ -Ebene,
  - innerhalb des Würfels,
  - ausserhalb des Würfels.



- Zeichne die Diagonalen
  - in der Grundfläche ein,
  - in der rechten Seitenfläche ein,
  - in der hinteren Seite ein,
  - und alle dadurch entstandenen
    - $45^\circ$ - Winkel,
    - $90^\circ$ - Winkel.



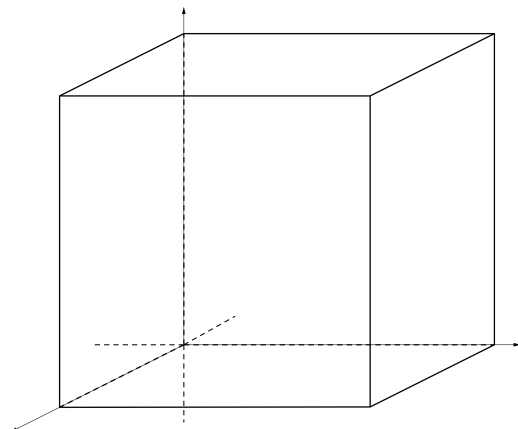
- Zeichne ein Dreieck ein, das sicher rechtwinklig ist:
  - In der Deckfläche,
  - in der linken Seitenfläche,
  - in der Frontseite.



**Aufgaben 5.33 1. Teil:**

*Löse unter den folgenden Punkten jeweils nur die ersten beiden Aufgaben und gehe dann weiter zum nächsten Punkt.  
Die  $\sqrt{\quad}$  - Werte sind exakt anzugeben.*

- Zeichne die folgenden Punkte ein
  - $A = (1/0/0)$      $B = (0/1/0)$
  - $C = (1/1/0.5)$      $D = (0.8/1/1)$
 und berechne die Länge folgender Strecken:
  - $\overline{AB}$
  - $\overline{AC}$
  - $\overline{CD}$
  - $\overline{DB}$



- Zeichne die folgenden Punkte ein

$$A = (1/0/0) \quad B = (1/1/0)$$

$$C = (0.8/0/0) \quad D = (0.5/1/0.2)$$

$$E = (1/1/1) \quad F = (0/0/1)$$

und berechne die Länge folgender Strecken:

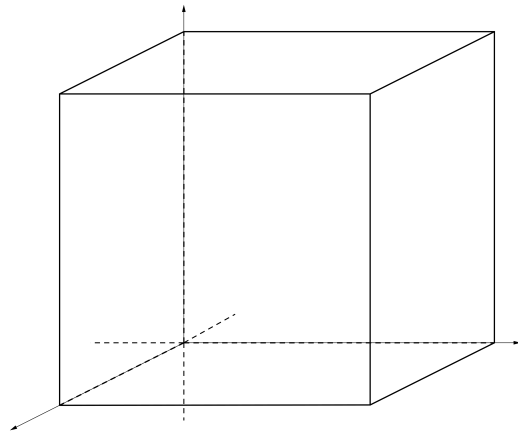
$$- \overline{BD}$$

$$- \overline{BF}$$

$$- \overline{CF}$$

$$- \overline{CE}$$

$$- \overline{AD}$$



Berechne den Inhalt des Dreiecks  $\triangle ABC$

- Zeichne die folgenden Punkte ein

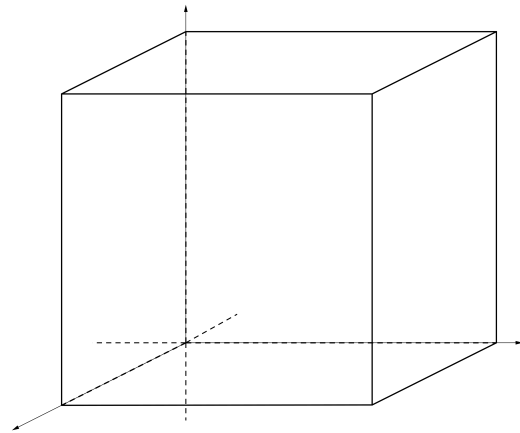
$$A = (1/0/0) \quad B = (1/1/0)$$

$$C = (0/0/0) \quad D = (0/1/0)$$

$$E = (1/0/1) \quad F = (1/1/1)$$

$$G = (0/0.738/1) \quad I = (0/1/0.8)$$

und berechne den Inhalt folgender Dreiecke:



–  $\Delta ACE$

–  $\Delta CBF$

–  $\Delta BDI$

–  $\Delta ADI$

–  $\Delta EFG$

### Aufgaben 5.34 2. Teil

*Berechne deine Wurzelwerte der obigen Aufgaben mit dem TR und kontrolliere mit GeoGebra.  
Löse den Rest der Aufgaben.*



**Aufgaben 5.35** *Zeichne die folgenden Punkte ein*

$$A = (1/0/0) \quad B = (1/1/0)$$

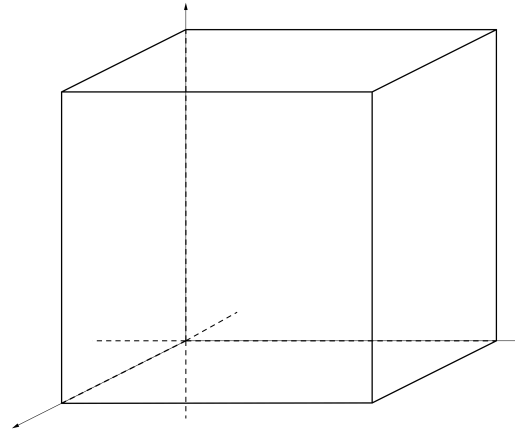
$$C = (0/1/1) \quad D = (1/0/0.4)$$

$$E = (1/1/0.4) \quad F = (0/1/0.8)$$

$$G = (0/0/0.8)$$

*und berechne den Inhalt & Umfang folgender Flächen:*

- $ABC$
- $DEFG$



**Aufgaben 5.36** Zeichne die folgenden Punkte ein:

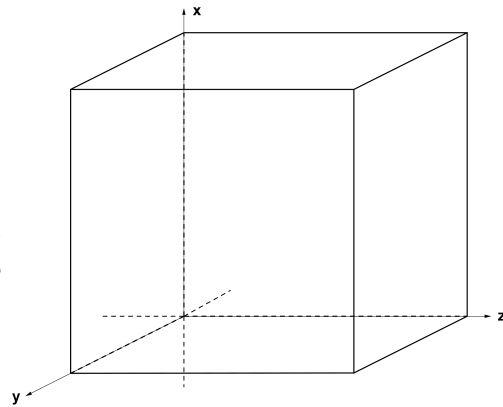
$$A = (0/1/0) \quad B = (0/0.6/1)$$

$$C = (0.4/0.6/1) \quad D = (0.4/0.6/0)$$

$$E = (1/0.6/0.3)$$

und berechne den Umfang, Inhalt und die Höhen der folgenden Dreiecke auf 3 Kommastellen genau:

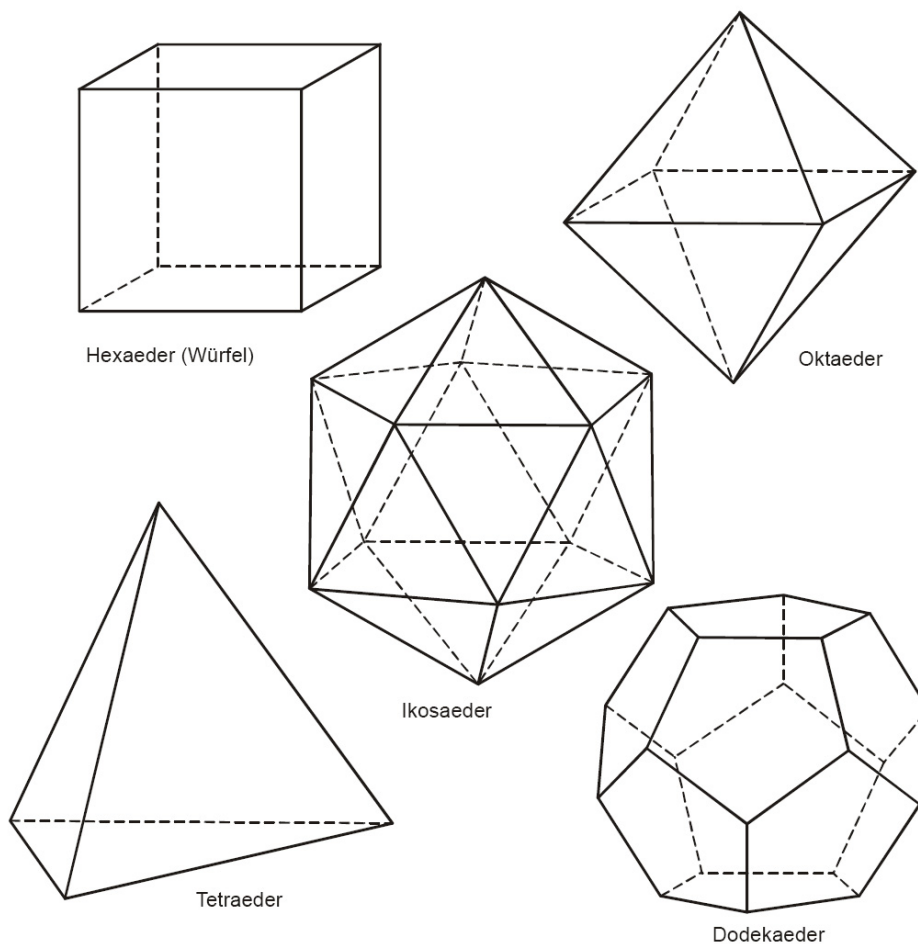
- $\triangle ABC$
- $\triangle DCE$



**Aufgaben 5.37** Formuliere mit deinem Banknachbarn eine eigene Aufgabe, mit drei Fragen. Tausche deine Aufgabe mit dem Nachbarspaar aus und löse deren Aufgabe.

Wir schliessen unsere Übungen zur räumlichen Vorstellung mit der *Dualität* unter den Platonischen Körpern ab:

**Dualität:** Verbinden Sie die Mittelpunkte benachbarter Flächen.



*a*

---

<sup>a</sup>Vorlage: D. Ortner: *Die fünf Platonischen Körper*  
<http://www.zebis.ch/inhalte/unterricht/mathematik/polyeder.pdf>

**Aufgaben 5.38**

- *Formuliere den Euler'schen Polyedersatz und überprüfe seine Gültigkeit an den Platonischen Körpern.*
- *Untersuche die Platonischen Körper auf Dualität.*

**Aufgaben 5.39**

- *Definiere die Körper Würfel und Quader.*
- *Skizziere ein zugehöriges Schrägbild.*
- *Skizziere die zugehörigen Netze.*
- *Leite eine Formel für die Oberfläche und das Volumen her.*