

Der Normwürfel

eine Lernaufgabe
zum Üben des räumlichen
Vorstellungsvermögens

für die Gymnasiale Mittelstufe

Ronald Balestra
CH - 8046 Zürich
www.ronaldbalestra.ch

15. Januar 2023

Inhaltsverzeichnis

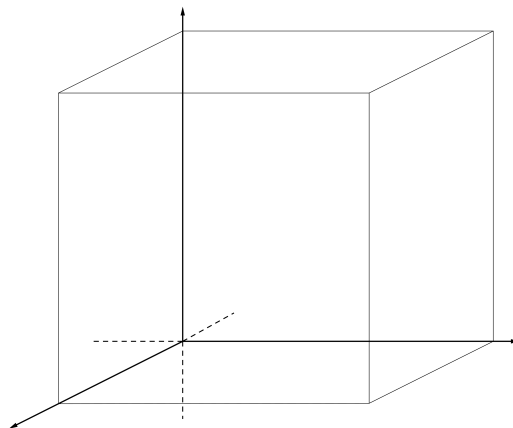
1	Das Kennenlernen des Normwürfels	1
2	Das Bestimmen von Streckenlängen	3
3	Das Bestimmen von Flächeninhalte	4
4	Das Bestimmen von Inhalt, Umfang und Innenwinkel	5
5	Die Platonischen Körper	6

Wir wollen uns etwas mit dem 3-dimensionalen *Raum* \mathbb{R}^3 vertraut machen ...

- mit einer kleinen Übung für das *räumliche Vorstellungsvermögen*,
- einer Repetition des *Satzes des Pythagoras*
und
- etwas *Trigonometrie*:

1 Das Kennenlernen des Normwürfels

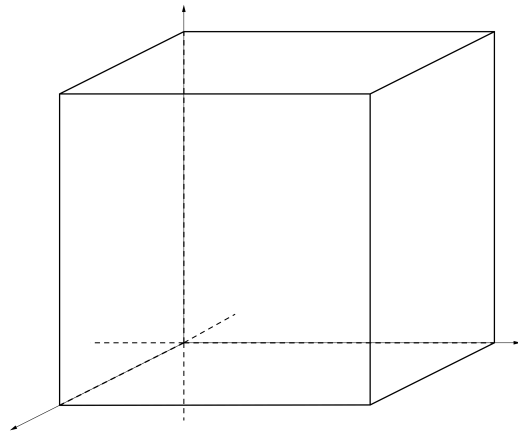
Die zentrale Eigenschaft ist ...



- Markiere alle sichtbaren/ nicht-sichtbaren Kanten,
- Bestimme die Koordinaten aller Eckpunkte,
- Zeichne alle rechten Winkel ein.

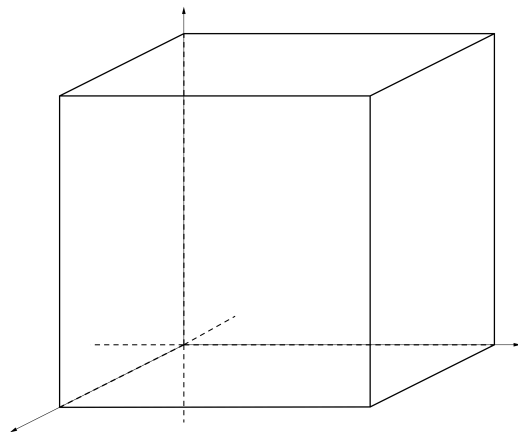
- Zeichne die folgenden Punkte ein:

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



- 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.



2 Das Bestimmen von Streckenlängen

- Zeichne die folgenden Punkte ein

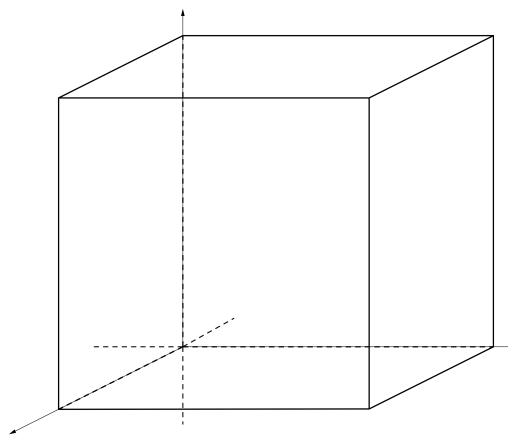
$$A = (1/0/0) \quad B = (0/1/0)$$

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

$$E = (0/0.2/1)$$

und berechne die Länge folgender Strecken:

- \overline{AB}
- \overline{AC}
- \overline{CD}
- \overline{DE}



- Zeichne die folgenden Punkte ein

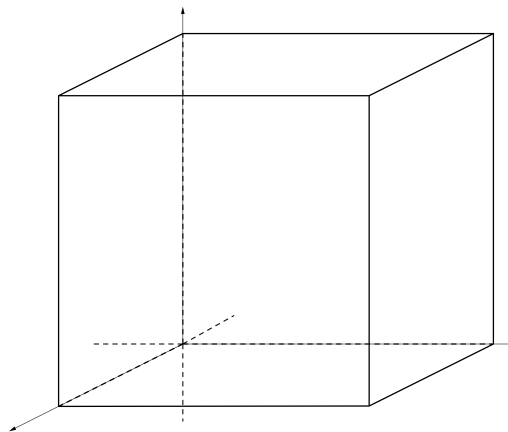
$$A = (1/0/0) \quad B = (1/1/0)$$

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

$$E = (0.2/0/0.8) \quad F = (0/0/1)$$

und berechne die Länge folgender Strecken:

- \overline{AD}
- \overline{CE}
- \overline{BF}
- \overline{BD}
- \overline{DE}



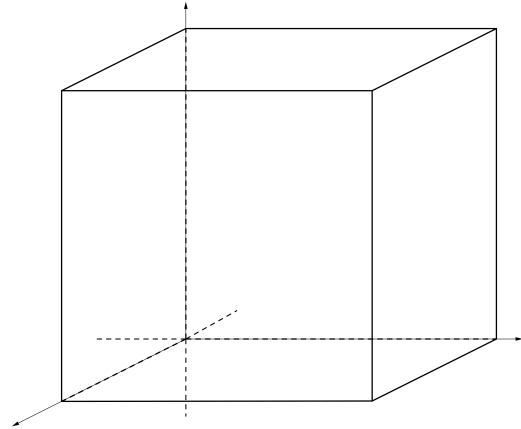
3 Das Bestimmen von Flächeninhalte

- Zeichne die folgenden Punkte ein

$$\begin{array}{ll} A = (1/0/0) & B = (1/1/0) \\ C = (0/0/0) & D = (0/1/0) \\ E = (1/0/1) & F = (1/1/1) \\ G = (0/0.8/1) & I = (0/1/0.8) \end{array}$$

und berechne den Inhalt folgender Dreiecke:

- $\triangle ACE$
- $\triangle BDI$
- $\triangle EFG$

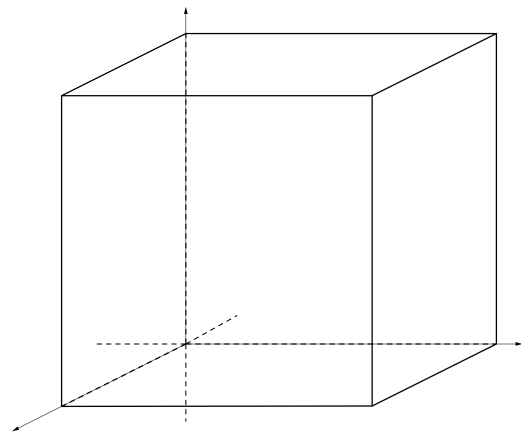


- Zeichne die folgenden Punkte ein

$$\begin{array}{ll} A = (1/0/0) & B = (1/1/0) \\ C = (0/1/1) & D = (1/0/0.4) \\ E = (1/1/0.4) & F = (0/1/0.8) \\ G = (0/0/0.8) & \end{array}$$

und berechne den Inhalt folgender Flächen:

- ABC
- $DEFG$



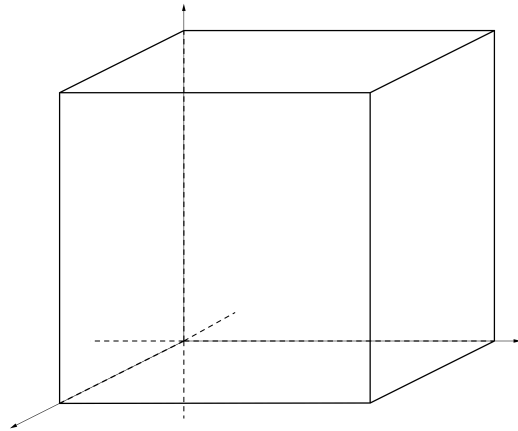
4 Das Bestimmen von Inhalt, Umfang und Innenwinkel

- Zeichne die folgenden Punkte ein

$$\begin{array}{ll} A = (1/0/0) & B = (1/1/0) \\ C = (0/0/0) & D = (0.5/1/0.8) \\ E = (0/0/0.5) & F = (0.5/1/1) \end{array}$$

und berechne den Umfang, Inhalt & die Innenwinkel der folgenden Dreiecke:

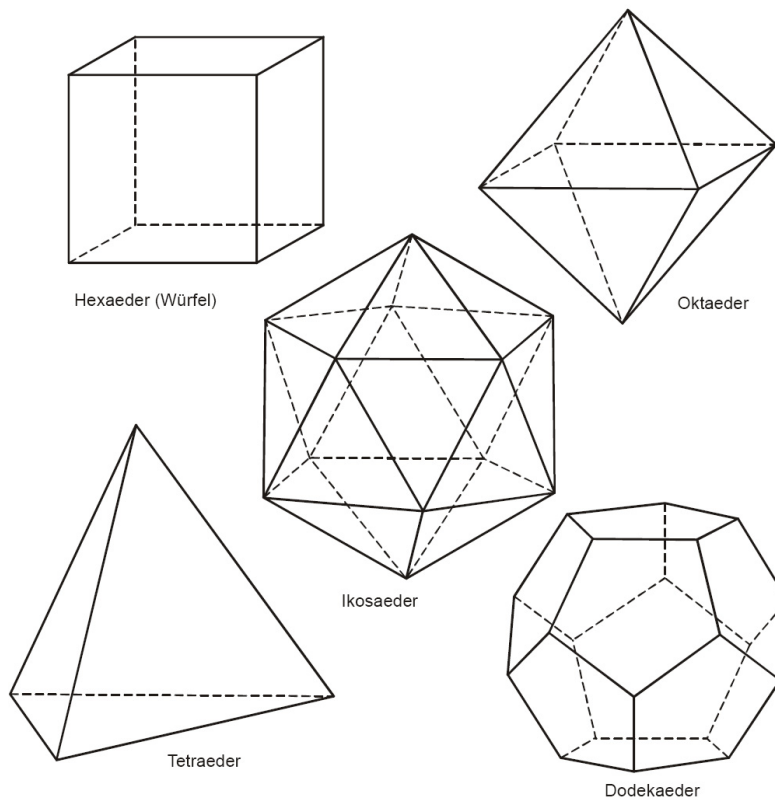
- $\triangle AEF$
- $\triangle CBD$



5 Die Platonischen Körper

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

Dualität: Verbinden Sie die Mittelpunkte benachbarter Flächen.



a

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

- Aufgaben 5.1.**
- *Formuliere den Euler'schen Polyedersatz und überprüfe seine Gültigkeit an den Platonischen Körpern.*
 - *Untersuche die Platonischen Körper auf Dualität.*