

Liebe 9dler,

diese Woche beschäftigen wir uns mit den Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen, ihren Winkeln zueinander (Neigungswinkel).

Außerdem sollen Raumbilder, man sagt auch Schrägbilder gezeichnet werden.

Der Stoff ist auf die drei Unterrichtsstunden (incl. Hausaufgaben) aufgeteilt.

Drucke die Seiten aus und übernehme sie in dein Heft.

Meine Mailadresse: A.Kastner@dsr-wue.de

Wenn wir uns in der Schule im Unterricht sehen, werden wir verbliebene Unklarheiten ausräumen.

Viel Erfolg

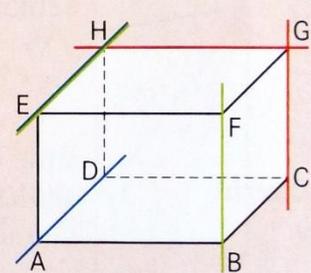
Andreas Kastner

1. Stunde

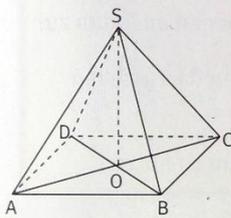
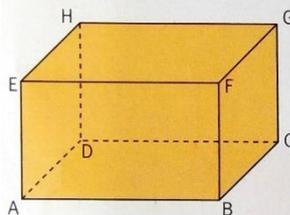
Lagebeziehung von Geraden und Ebenen im Raum

Es sind folgende Fälle zu unterscheiden:

Eine **Ebene** wird durch drei Punkte bzw. durch zwei Geraden, die einen gemeinsamen Schnittpunkt haben, festgelegt.
 Geraden, die in einer Ebene liegen, **schnneiden sich**, z. B. CG und GH,
 oder sind **parallel** zueinander, z. B. EH und AD.
 Geraden, die nicht parallel sind und sich nicht schneiden, heißen **windschief**, z. B. EH und BF.



BEISPIELE



I Gegeben ist der Quader ABCDEFGH. Wie liegen die Ebenen zueinander?

- a) $E(ABF)$ und $E(ABD)$ b) $E(ADE)$ und $E(BCF)$

Lösung:

- a) $E(ABF) \perp E(ABD)$ b) $E(ADE) \parallel E(BCF)$

II Gegeben ist die gerade Pyramide ABCDS. Nenne zwei Paare von Ebenen (auch Schnittebenen), die senkrecht aufeinander stehen.

Lösungsmöglichkeit:

- $E(ACS) \perp E(ABC)$ $E(BCD) \perp E(DOS)$

VERSTÄNDNIS

- Beschreibe, wie drei Ebenen zueinander liegen müssen, damit deren Schnitte insgesamt drei zueinander parallele Schnittgeraden ergeben.

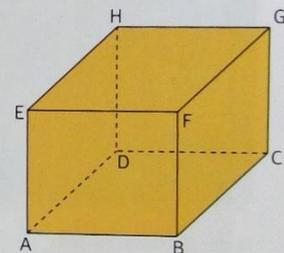
1 Gegeben ist der Quader ABCDEFGH. Entscheide wie in Beispiel I, wie die Ebenen zueinander liegen.

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| a) $E(ABF)$ und $E(HDC)$ | b) $E(FGH)$ und $E(HDC)$ |
| c) $E(ABG)$ und $E(DCG)$ | d) $E(ABD)$ und $E(BCG)$ |
| e) $E(BDH)$ und $E(AEG)$ | f) $E(EFG)$ und $E(ABG)$ |
| g) $E(CDE)$ und $E(EFC)$ | h) $E(BCE)$ und $E(HEC)$ |

2 Untersuche am Quader ABCDEFGH aus Aufgabe 1, welche zwei Ebenen die folgende Schnittgerade erzeugen.

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| a) FB | b) AB | c) CD | d) EF | e) EG |
| f) EC | g) AH | h) AG | i) AC | j) FD |

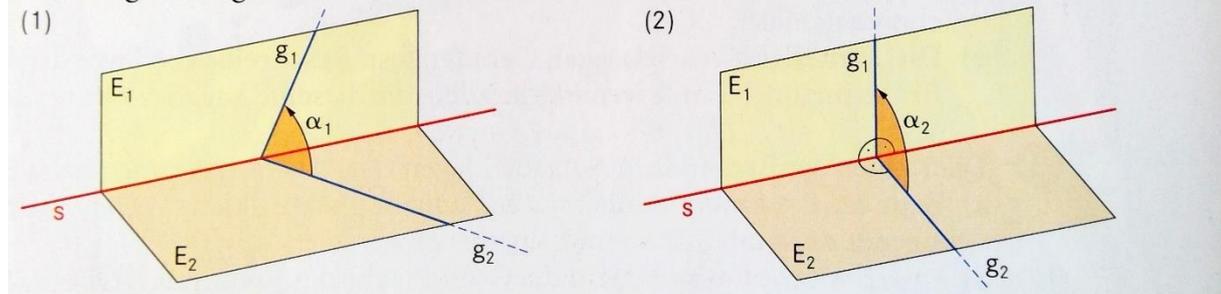
AUFGABEN



Neigungswinkel zwischen zwei Ebenen

Überlege an folgenden Zeichnungen. Wie der Neigungswinkel zweier Ebenen angegeben werden muss.

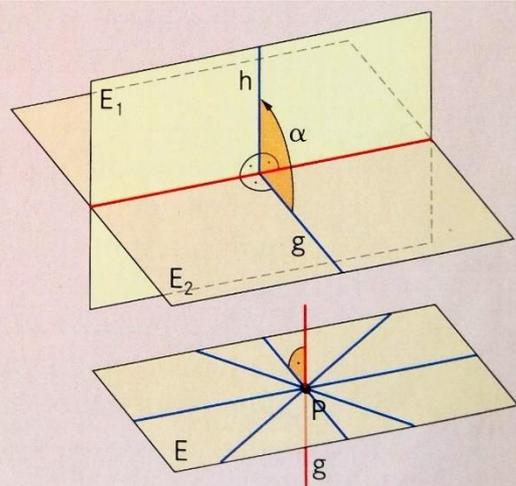
In der Abbildung (1) wurden in den Ebenen E_1 und E_2 zwei beliebige Geraden g_1 und g_2 eingezeichnet. In der Abbildung (2) wurden die Geraden g_1 und g_2 so eingezeichnet, dass sie auf der Schnittgeraden s der beiden Ebenen senkrecht stehen. Welcher der beiden Winkel α_1 und α_2 ist geeignet, den Neigungswinkel der zwei Ebenen festzulegen? Begründe deine Antwort.



Merkwissen

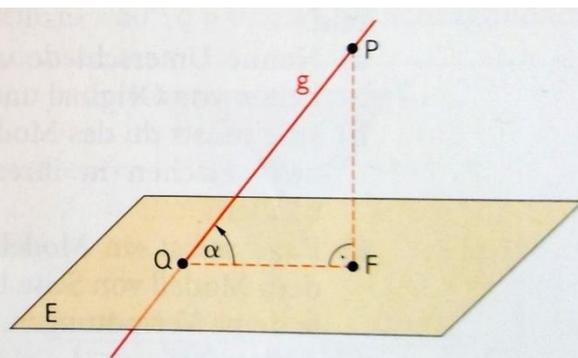
Der **Neigungswinkel** α zweier Ebenen ist der Winkel zwischen zwei Geraden dieser Ebenen, die auf der Schnittgeraden senkrecht stehen.

Eine Gerade g steht auf einer Ebene **senkrecht**, wenn sie mindestens auf zwei Geraden der Ebenen senkrecht steht.



Der Neigungswinkel zwischen einer Geraden und einer Eben

1. Fällt das Lot von einem Punkt P der Geraden g auf die Ebene.
2. Der Lotfußpunkt F , der Punkt P und der Punkt Q bilden ein rechtwinkliges Dreieck.
3. Der Winkel $FQP = \alpha$ ist der gesuchte Neigungswinkel.



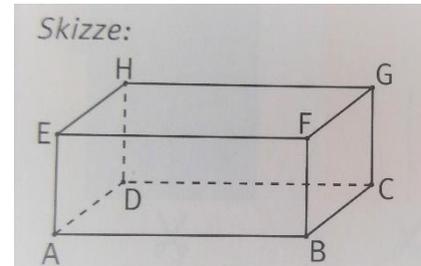
2. Stunde

Schrägbilder zeichnen

Folgendes Video kann euch helfen zu verstehen, welche Flächen bei Schrägbild sichtbar sind und warum bestimmte Längen verkürzt gezeichnet werden.

Schaut es euch aber nur bis ca. 4.26 Minuten an, da in dem Video eine Zeichenmethode verwendet wird, die wir nicht anwenden werden. Mit unserer Methode können wir auch Pyramiden zeichnen.

<https://www.youtube.com/watch?v=n7POXS7Cz24>



Versuche nun folgende Vorgehensweise zum Zeichnen eines Quaders zu verstehen.

Schrägbild M

Im **Schrägbild** erscheinen alle zur Zeichenebene parallel verlaufenden Strecken, Flächen und Winkel in wahrer Größe. Strecken, die senkrecht zur Zeichenebene verlaufen, werden verzerrt und verkürzt dargestellt, z. B. Verzerrungswinkel $\omega = 45^\circ$, Verkürzungsfaktor $q = 0,5$.

3 So kannst du das Schrägbild eines Quaders ABCDEFGH zeichnen. Es gilt: $l = 5 \text{ cm}$; $b = 4 \text{ cm}$; $h = 3 \text{ cm}$; $q = 0,5$; $\omega = 45^\circ$; CD ist Schrägbildachse.

B

- Zeichne die Grundfläche ABCD in wahrer Größe und bezeichne die Ecken mit A_0, B_0, C_0, D_0 .
- Zeichne eine Schrägbildachse s durch die Punkte C_0 und D_0 . Da [AD] und [BC] senkrecht zur Zeichenebene verlaufen, werden sie verkürzt und die rechten Winkel verzerrt. Das Schrägbild des Rechtecks erscheint als Parallelogramm ABCD.
- Die Seitenkanten verlaufen parallel zur Zeichenebene und werden in wahrer Länge gezeichnet.
- Die Deckfläche ist zur Grundfläche kongruent und wird ergänzt.

Aha, parallel bleibt parallel, Mitte bleibt Mitte.

Zeichne das Schrägbild des Würfels ABCDEFGH mit der Kantenlänge 5 cm. Es gilt: $\omega = 45^\circ$; $q = 0,5$; CD ist Schrägbildachse.

2. Aufgabe!

1. Wenn du die Konstruktion verstanden hast, so zeichne den Quader jetzt aus der Erinnerung! Beginne mit der Grundfläche!!!

3. Löse im Buch S. 141/5 Tipp: Du musst mit dem Satz des Pythagoras die Länge der Diagonalen AC und BD berechnen.

3. Stunde

Wiederhole dein Grundwissen

Geraden

Bearbeite die Aufgaben

S. 158/1-7

Lösungen findest du auf Seite S.168