


# ABSTAND PUNKT-EBENE ÜBER LOTGERADE

## Wiederholung

[zum Video...](#)



**Abstand P - E**

- 1.) Lotgerade senkrecht zu E durch P aufstellen
- 2.) Schnittpunkt S von g und E
- 3.) Betrag Vektor SP = Abstand

## Übungsaufgabe

### Punkt mit vorgegebenem Abstand bestimmen

Du hast eine Ebene E gegeben. Bestimme einen Punkt P, der vom Punkt  $M(4|1|0)$  den Abstand  $d=6$  hat. M liegt auf der Ebene.

$$E: 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 9$$

## Lösung der Übungsaufgabe

Deine Aufgabe ist es, einen Punkt zu bestimmen, der letztendlich den Abstand 6 von der Ebene hat. Dazu stellst du eine Gerade durch M auf, mit dem Normalenvektor der Ebene als Richtungsvektor. Dann kannst du den allgemeinen Punkt auf der Gerade bestimmen und den Abstandsvektor allgemein ansetzen.

### 1. Lotgerade aufstellen

Normalenvektor der Ebene:  $\vec{n} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

$$E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + t * \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

### 2. Punkt allgemein ansetzen

Dazu nimmst du die einzelnen „Zeilen“ der Ebene:

$$P(4 + 2t | 1 + t | 2t)$$

### 3. Vektor zwischen P und M bestimmen (Ziel minus Start ☺)

$$\overrightarrow{PM} = \begin{pmatrix} 4 - (4 + 2t) \\ 1 - (1 + t) \\ 0 - (2t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2t \\ t \\ -2t \end{pmatrix}$$

### 4. Betrag des Vektors von P nach M muss 6 ergeben

$$|\overrightarrow{PM}| = \sqrt{(2t)^2 + t^2 + (-2t)^2} = 6$$

$$\sqrt{4t^2 + t^2 + 4t^2} = 6$$

$$\sqrt{9t^2} = 6$$

$$\rightarrow t_1 = 2 \ \& \ t_2 = -2$$

Deine beiden Lösungen setzt du dann in den Punkt oben ein und erhältst zwei Punkte  $P_1$  und  $P_2$ :

$$\rightarrow P_1(8 | 3 | 4) \ \& \ P_2(0 | -1 | -4)$$