

## Vektorielle Darstellung von Punkten, Geraden und Ebenen

vektorielle Darstellung von **Punkten** durch den Ortsvektor, der vom Koordinatenursprung zum Punkt im Koordinatensystem führt

Bsp: zum Punkt A(1; 2; 3) gehört der Ortsvektor  $\overrightarrow{OA} = \vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

Veranschaulichung der Verschiebung von Punkten oder geometrischen Figuren mit GeoGebra:

[http://www.geogebra.org/de/examples/vektor\\_einfuehrung/verschiebung.html](http://www.geogebra.org/de/examples/vektor_einfuehrung/verschiebung.html)

vektorielle Darstellung von **Geraden** durch 2 Punkte A und B oder mittels einem Aufsprungpunkt A (zugehöriger Ortsvektor ist  $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ ) und einem Richtungsvektor  $\vec{v}$

g:  $\vec{x} = \vec{a} + r(\vec{b} - \vec{a})$  oder  $g: \vec{x} = \vec{a} + r\vec{v}$

Bsp: Gerade durch die Punkte A (1; 2; 3) und B (-1; 3; -2)

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} -1-1 \\ 3-2 \\ -2-3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ -5 \end{pmatrix},$$

wobei der Differenzvektor zwischen den Punkten A und B dem Richtungsvektor  $\vec{v}$  entspricht

Veranschaulichung mit GeoGebra:

[http://www.rahubdf.de/mathematik/analytische\\_geometrie/Geradengleichung/Geradengleichung.html](http://www.rahubdf.de/mathematik/analytische_geometrie/Geradengleichung/Geradengleichung.html)

[http://www.rahubdf.de/mathematik/analytische\\_geometrie/Geradenschnittpunkt/Geradenschnittpunkt.html](http://www.rahubdf.de/mathematik/analytische_geometrie/Geradenschnittpunkt/Geradenschnittpunkt.html)

vektorielle Darstellung von **Ebenen**, die durch 3 Punkte A, B, C im Raum oder durch einen Punkt und zwei linear unabhängige Richtungsvektoren  $\vec{v}$  und  $\vec{u}$  eindeutig bestimmt sind

E:  $\vec{x} = \vec{a} + r(\vec{b} - \vec{a}) + s(\vec{c} - \vec{a})$  oder E:  $\vec{x} = \vec{a} + r\vec{v} + s\vec{u}$

Bsp: Ebene durch die Punkte A (1; 2; 3), B (-1; 3; -2) und C (2; 0; -3)

$$E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} -1-1 \\ 3-2 \\ -2-3 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2-1 \\ 0-2 \\ -3-3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ -5 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -6 \end{pmatrix},$$

wobei die Differenzvektoren zwischen den Punkten A und B, bzw. A und C den Richtungsvektoren  $\vec{v}$  und  $\vec{u}$  entsprechen.

Veranschaulichung mit GeoGebra:

[http://www.rahubdf.de/mathematik/analytische\\_geometrie/Ebene/Ebene2.html](http://www.rahubdf.de/mathematik/analytische_geometrie/Ebene/Ebene2.html)

(Hinweis: Aufsprungpunkt der schräg nach vorn liegenden Ebene ist I (0; 0; 6), die

Richtungsvektoren sind  $\vec{u} = \overrightarrow{IK}$  und  $\vec{v} = \overrightarrow{IL}$ , der Ortsvektor zu allen Punkten der Ebene wird mit  $\vec{r}$  bezeichnet; durch Veränderung der Parameter s und t lassen sich alle Punkte der Ebene darstellen)

Mögliche Problemstellungen:

- Liegt ein Punkt auf einer Geraden?
- Liegt ein Punkt in einer Ebene?
- Wie liegen Geraden zueinander?
- Wie liegen Ebenen zueinander?
- Wie liegen Geraden und Ebenen zueinander?