6.4 Darstellung einer Geraden

Motivation: Karten, Bahnen (Bewegung)
Wie bewegen sich Flugzeug üblicherweise? Geradlinig (man denke an Kondensstreifen). Warum ist es sinnvoll, diese Bewegungen berechnen zu können? Um Zusammenstöße zu vermeiden.

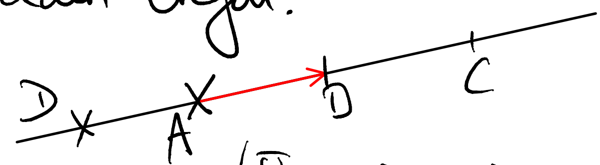
Einführungsbeispiel auf S. 217

zur Erinnerung: in der Analysis ist das Schaubild von $f(x) = mx + c$ eine Gerade.

Man benötigt die Steigung und den y-Achsenabschnitt.
Anders formuliert: eine Richtung und einen Startpunkt.

In der Geometrie brauchen wir also einen Richtungsvektor und einen Stützvektor (= Ortsvektor des Startpunktes).

<u>Beispiel</u> 1: Eine Gerade geht durch $A(4|2|3)$ und hat die Richtung $\vec{v} = \begin{pmatrix}1\\3\\2\end{pmatrix}$.
Bestimme weitere Punkte, die auf der Geraden liegen.



z.B. $\vec{b} = \vec{a} + 1\cdot\vec{v} = \begin{pmatrix}5\\5\\5\end{pmatrix}$; $\vec{c} = \vec{a} + 2\cdot\vec{v}$

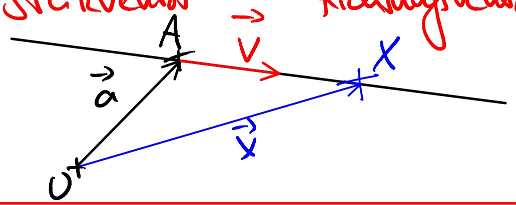
$\vec{d} = \vec{a} + (-1)\cdot\vec{v}$

Parameterdarstellung einer Geraden

g geht durch A und hat die Richtung $\vec{v}$.
Für jeden Punkt X der Geraden gilt:

$$g: \vec{x} = \vec{a} + t\cdot\vec{v}, \quad t \in \mathbb{R}$$

Stützvektor Richtungsvektor



zu Bsp 1: $g: \vec{x} = \begin{pmatrix}4\\2\\3\end{pmatrix} + t\begin{pmatrix}1\\3\\2\end{pmatrix}, \; t \in \mathbb{R}$

Übungen: 220/4a; 5a; 6a; 7a

Eine Gerade kann verschiedene Darstellungen haben:

Beispiel 2: 220/8a

$g: \vec{x} = \begin{pmatrix}1\\3\\5\end{pmatrix} + t\cdot\begin{pmatrix}-2\\-1\\-5\end{pmatrix}$ oder $g: \vec{x} = \begin{pmatrix}-1\\2\\0\end{pmatrix} + t\begin{pmatrix}-2\\-1\\-5\end{pmatrix}$

$\vec{a} + t\cdot\vec{AD}$ $\vec{b} + t\cdot\vec{AD}$

oder $g: \vec{x} = \begin{pmatrix}1\\3\\5\end{pmatrix} + t\begin{pmatrix}2\\1\\5\end{pmatrix}$

$\vec{a} + t\cdot\vec{DA}$

Der Stützvektor kann ein beliebiger Punkt der Geraden sein, der Richtungsvektor der Verbindungsvektor zweier beliebiger Punkte der Geraden.

zu Beispiel 2: Auch möglich $\vec{a} + t\cdot 2\cdot\vec{AD}$

$\vec{b} + t\cdot\frac{1}{3}\vec{AB}$

Übung: 220/9