

# Linear abhängig- Linear unabhängig mit TI

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Universität Lüneburg, 26. Oktober 2005

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ Drei Vektoren in der Ebene}$$

sind sicher linear abhängig.

Gesucht sind  $r, s, t$  mit  $r\vec{a} + s\vec{b} + t\vec{c} = \vec{0}$ .

Wähle im APPS-Fenster A|b aus, das Werkzeug für lineare Gleichungssysteme

Wähle NEW und vergib einen Namen Wähle 2 Gleichungen, 3 Unbekannte.

Trage das Problem in der gezeigten Weise ein.

F1 Tools F2 Load F3 Store  
Solutions  
 $x_1 = -7 * @1 / 11$   
 $x_2 = 8 * @1 / 11$   
 $x_3 = @1$

Mit F5 SOLVE erscheint die Lösung, @1 ist das Symbol für die 1. freie Variable

Mit F3 STORE und Namensvergabe

Linab kann man im Homefenster sehen:

Mit dem With-Operator [ @1 = 11 / 5 ] erhält man die speziellen

Werte  $\begin{bmatrix} -7/5 \\ 8/5 \\ 11/5 \end{bmatrix}$  b.z.w.  $\begin{bmatrix} -1.4 \\ 1.6 \\ 2.2 \end{bmatrix}$

Hat man noch getauft:

Mit TI-Cabri kann man auch Vektoren zeichnen: Cabri starten, Namen vergeben. Zuerst mit F8 FORMAT die Achsen und die Grid-Punkte wünschen. Den Koordinatenursprung mit F1 Pointer und Handtaste verziehen. Jetzt Geraden durch die Vektorspitzen an a und b legen und neue Vektorspitzen auf die Geraden setzen. Geraden verbergen bei F7 1. Nun die Vektorsumme bei F4 7, klick auf Vektor a', auf Vektor b', auf Ursprung. Es entsteht D. (Taufen mit F7 4).

C punktspiegeln mit F5 5. Taufen -C.

D als Linearkombination von A und B (alles Vektoren) muss nun auf -C, dann gilt  $r\vec{a} + s\vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$

D.h. es wird die spezielle Wahl  $t=1$  verwirklicht.

Das ist mathematisch keine Einschränkung.

Wenn man die GeoGebra-Datei genau nachbaut, wird es am TI zu unübersichtlich, da die Objekte sich zu stark verdecken.

Bemerkung: Im Unterricht kann so eine Datei nicht erstellt werden. Das dauert zu lange. Es lohnt sich aber zu besprechen, was die Bedingungen sind und die Lernenden an der Datei erfahren und denken zu lassen, dass man wirklich immer das Ziel erreichen kann. Dann hat man für den Begriff „linear abhängig“ viel erreicht. (TI-Datei im Internet bei Lineare Algebra).

So gelingt die Probe:

$$-7/5 \cdot a + 8/5 \cdot b + 11/5 \cdot c = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$