

Zwei Ebenen, versch. Darstellungen

Lineare Algebra Zwei Ebenen in verschiedenen Darstellungen, Haftendorn 2012

Ebene 1 **eb1**: $x+3\cdot y+z=0$ Ebene in Hessescher Normalenform

Ebene 2 **eb2**: $\begin{bmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix} + t \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} + u \cdot \begin{bmatrix} 2 \\ -2 \\ 0 \end{bmatrix}$ Ebene in Parameterdarstellung

Zeichnen der Ebenen:
 Graphfenster öffnen. Werkzeuge, Ansicht 3D-Darstellungen.
 Es wird unten eine Funktion $z=f(x,y)$ erwartet. Dort trägt man die nach z aufgelöste Hessesche Normalenform ein. hier also $-x-3\cdot y$
 Eintragen der Parameter-Ebene: Strg G, re-Maus: Parametrisch
 man kann Terme der Parameter t und u eintragen: So greift man sich z.B. die zweite Zeile heraus **eb2x:=eb2[1,1]**, **eb2z:=eb2[3,1]** **eb2y:=eb2[2,1]** (Merkwürdigerweise geht es ohne diese Taufe nicht automatisch, allenfalls von Hand.)
 Bei Attribute kann man 50 (statt 21) eintragen, dann wird die Zeichnung feiner.
 Für Ebene 2 ist noch grün gewählt.

1.1

Schnittgerade der beiden Ebenen:

eb1 $\cdot x+3\cdot y+z=0$ **eb2** $\cdot \begin{bmatrix} t+2\cdot u+3 \\ t-2\cdot u-1 \\ t+2 \end{bmatrix}$ **gl**: $\begin{bmatrix} x \\ y \\ -x-3\cdot y \end{bmatrix} = \mathbf{eb2} \cdot \begin{bmatrix} x=t+2\cdot u+3 \\ y=t-2\cdot u-1 \\ -x-3\cdot y=t+2 \end{bmatrix}$

lo: $\text{solve}(\mathbf{gl}, t, u, x) \cdot t = \frac{-2\cdot(y+2)}{3}$ and $u = \frac{-(5\cdot y+7)}{6}$ and $x = \frac{-(7\cdot y+2)}{3}$

ger: $\mathbf{eb2|lo} \cdot \begin{bmatrix} -7\cdot y & 2 \\ 3 & 3 \\ y & \\ 2 & 2\cdot y \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$ **eb1|lo** $\cdot \frac{2\cdot y}{3} + z - \frac{2}{3} = 0$

gerx: $\mathbf{ger}[1,1]|y=t \cdot \frac{-7\cdot t}{3} - \frac{2}{3}$ **gerz**: $\mathbf{ger}[2,1]|y=t \cdot t$ **gerz**: $\mathbf{ger}[3,1]|y=t \cdot \frac{2}{3} - \frac{2\cdot t}{3}$

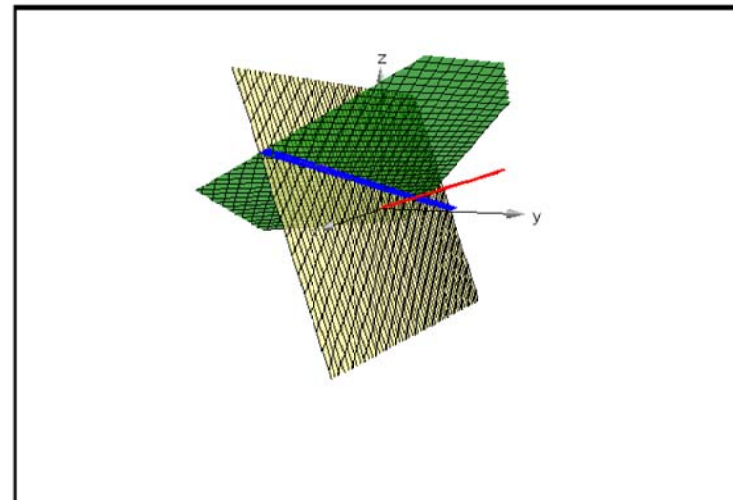
1.2

Einzeichnen von Geraden.

gerx
gerz
gerz ist die Schnittgerade.

Es ist (noch) nicht direkt vorgesehen, Geraden zu zeichnen.
 Trägt man diese drei Terme in "parametrisch" ein, so sieht man nun einen dünnen Strich, den man nicht markieren kann.
 Es hilft folgender Trick.
 Trage $\begin{bmatrix} \mathbf{gerx}+u \\ \mathbf{gerz}+u \\ \mathbf{gerz}+u \end{bmatrix}$ ein und wähle rechts bei dem Button mit den Pünktchen für u den Bereich 0 bis 0.2 z.B. Nimm t so wie es zu den Ebenen passt. Nun ist die Gerade ein schmales Band, das man auch passend färben kann.
 Ähnlich kann man den Normalenvektor einzeichnen.
 Das direkte Einzeichnen von Vektoren in 3D schin (noch) nicht zu gehen.
 Eine gute Möglichkeit für die Raumvorstellung ist "Spur" = $x-y$ -Ebene.

1.3



1.4