

**Aufgabe 1**

Gegeben sind die Ebenen

$$E_1 : x + 2y + 3z = 0$$

$$E_2 : 2x - y - 2z = 4.$$

Beschreiben Sie die Gerade  $g = E_1 \cap E_2$  als Parametergleichung.**Aufgabe 2**

Lösen Sie folgende Gleichungssysteme mit dem Gauss-Verfahren.

(a)

$$3x - 2y = -1$$

$$4x + 5y = 3$$

$$7x + 3y = 2$$

(b)

$$2x + 2z = 1$$

$$3x - y + 4z = 7$$

$$6x + y - z = 0$$

a)

$$\begin{bmatrix} 0 & 161 & 91 \\ 23 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$23x = -1 \quad | : 23$$

$$x = \underline{\underline{\frac{-1}{23}}} \quad \checkmark$$

$$161y = 91$$

$$y = \underline{\underline{\frac{13}{23}}} \quad \checkmark$$

$$\begin{bmatrix} 0 & \frac{13}{23} & 1 \\ 23 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$x = \frac{1}{23}$$

$$y = \frac{13}{23}$$

**Aufgabe 3**

Wir werden später sehen, dass bestimmte Matrizen “invertierbar” sind und wie dies mit “invertierbaren” (umkehrbaren) Funktionen zusammen hängt. Um eine “invertierbare” Matrix zu invertieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Schreiben Sie die zu invertierende Matrix (links) neben die Einheitsmatrix gleicher Dimension.
- Führen Sie Zeilenoperationen (entsprechend dem Gauss Verfahren) an der Matrix durch bis an deren Stelle die Einheitsmatrix steht.
- Alle Zeilenoperationen der linken Seite müssen simultan auch auf der rechten Seite (dort wo anfangs die Einheitmatrix steht) ausgeführt werden.
- Am Schluss steht auf der rechten Seite die invertierte Matrix.

Invertieren Sie die Matrix

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

**Aufgabe 4 (Bonusaufgabe)**

Implementieren Sie in der Programmiersprache Ihrer Wahl den Matrizenkalkül. Folgende Funktionalitäten sollen implementiert werden:

- (a) Addition von Matrizen
- (b) Skalarmultiplikation von Matrizen mit Skalaren
- (c) Matrixmultiplikation
- (d) Für gegebenes  $i$  die  $i$ -te Spalte einer Matrix zurückgeben
- (e) für gegebenes  $j$  die  $j$ -te Zeile zurückgeben
- (f) Transponieren von Matrizen

Testen Sie Ihr Programm an verschiedenen Matrizen.