



Fachbereich C – Mathematik und Naturwissenschaften, Arbeitsgruppe Optimierung & Approximation  
Prof. Dr. M. Heilmann, T. Schnepfer M.Sc., M. Milano M.Sc.

Besprechung der Aufgaben: In den Übungen vom 20. bis 24. Oktober 2014

**Aufgabe 1.1**

Bestimmen Sie die Lösungsmenge der folgenden linearen Gleichungssysteme sowohl mit Hilfe der Cramerschen Regel als auch zeichnerisch.

a)  $x_1 + 2x_2 = 2$       b)  $4x_1 + 8x_2 = 8$       c)  $x_1 + 2x_2 = 2$   
 $2x_1 + 6x_2 = 8$        $2x_1 + 4x_2 = 8$        $2x_1 + 4x_2 = 4$

**Aufgabe 1.2**

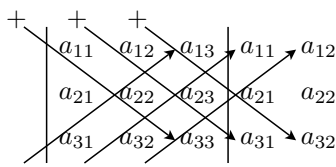
Berechnen Sie allgemein die Determinante 3. Ordnung mit Hilfe des Entwicklungssatzes:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

Rechnen Sie nach, dass die Determinante mit folgender Berechnungsmethode bestimmt werden kann:

$$D = +a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{31}a_{22}a_{13} - a_{32}a_{23}a_{11} - a_{33}a_{21}a_{12}.$$

Diese Methode ist unter dem Namen *Regel von Sarrus* bekannt und kann folgendermaßen veranschaulicht werden:



Die Regel von Sarrus gilt *nur* für Determinanten 3. Ordnung.

**Aufgabe 1.3**

Berechnen Sie die Werte der folgenden Determinanten.

a)  $\begin{vmatrix} -4 & -3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$       b)  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & -3 & 2 \\ 0 & -1 & -5 & 3 \\ -1 & -2 & -2 & -2 \end{vmatrix}$

**Aufgabe 1.4**

Lösen Sie das folgende lineare Gleichungssystem mit Hilfe der Cramerschen Regel.

$$\begin{aligned} 5x_1 - 4x_2 - x_3 &= 1 \\ x_2 - 5x_3 &= 0 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 &= 4 \end{aligned}$$

**Aufgabe 1.5**

Für welche  $t \in \mathbb{R}$  ist der Wert der folgenden Determinante Null?

$$\begin{vmatrix} 5 & t+1 & 6 \\ 2 & 1 & t \\ 8 & 7 & 9 \end{vmatrix}$$