

Marko Roczen und Helmut Wolter
unter Mitarbeit von
Wilfred Pohl, Dorin Popescu, Radu Laza

Aufgabensammlung¹

Lineare Algebra individuell

◁ zur [Fundstelle](#)

Aufgabe 6/1/030

(S: Varianten)

Parameterdarstellung für Unterräume

Index: affiner Raum, affiner Unterraum, Parameterdarstellung eines affinen Unterraumes, affines Erzeugendensystem

Stoffeinheiten: 6/1/10 - 6/1/19 Affine Unterräume

Wir betrachten den Unterraum Y des affinen Standardraumes \mathbb{R}^4 , der durch das Gleichungssystem

$$\begin{aligned}x_1 - 2x_3 - x_4 &= 0 \\ -2x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 &= 0\end{aligned}$$

gegeben ist.

- (1) Beschreiben Sie Y in Parameterform.
- (2) Geben Sie ein affines Erzeugendensystem für Y an.

Lösung. Mit dem gaußschen Algorithmus ist für das Gleichungssystem leicht die Lösungsmenge

$$Y = \{t_1 \cdot (2, -2, 1, 0) + t_2 \cdot (3, -1, 0, 3) \mid t_1, t_2 \in \mathbb{R}\}$$

zu finden. Aus der Parameterdarstellung $Y = P + \mathbb{R}v_1 + \mathbb{R}v_2$ mit

$$P = (0, 0, 0, 0), \quad v_1 = (2, -2, 1, 0), \quad v_2 = (3, -1, 0, 3)$$

erhalten wir ein affines Erzeugendensystem $\{P, P_1, P_2\}$, wobei

$$P_1 = P + v_1 = (2, -2, 1, 0), \quad P_2 = P + v_2 = (3, -1, 0, 3)$$

gewählt wurden.

Anmerkung. Offensichtlich ist $\{P, P_1, P_2\}$ sogar eine affine Basis des Unterraumes Y . Dies ist immer der Fall, wenn wir in vertrauter Weise mit dem gaußschen Algorithmus vorgehen.

¹ Ver. 0.51 (Juli 2004), Institut für Mathematik an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II der Humboldt-Universität zu Berlin, 2004 (Preprint; 2004-17), ISSN 1439-9679
Diese Aufgabensammlung entstand mit teilweiser Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Kennzeichen 01NM075D; die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autoren.
Ähnliche Aufgaben finden Sie im gleichnamigen Internetprojekt [Lineare Algebra individuell](#); als registrierter Nutzer können Sie dort online Aufgaben erzeugen und Lehrstoff nach eigenem Wunsch zusammenstellen lassen.