Errata

Jörg Liesen und Volker Mehrmann, *Lineare Algebra*, 1. Auflage,
Vieweg+Teubner Verlag, 2011, ISBN 978-3-8348-0081-7

(Stand: 02. Juni 2014)

Wir bedanken uns bei allen Finderinnen und Findern von (Tipp-)Fehlern. Unser besonderer Dank gilt Christian Mehl und Olivier Sète.

- Seite 27, erste Zeile: Hier muss natürlich $b \in R \setminus \{0\}$ stehen, sonst wäre jedes $a \in R$ ein Nullteiler (denn $a * 0 = 0$ für alle $a \in R$).
- Seiten 28–29, Beispiel 3.17: Seien

$$p = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot t + \ldots + \alpha_n \cdot t^n, \quad q = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \ldots + \beta_m \cdot t^m$$

  zwei Polynome aus $R[t]$ mit $n \geq m$. Wir setzen dann $\beta_{m+1} = \ldots = \beta_n = 0$ und nennen p und q *gleich*, geschrieben $p = q$, wenn $\alpha_j = \beta_j$ für $j = 0, 1, \ldots, n$ gilt.
- Seite 29, Aufgabe 3.2: Ersetze "nicht-kommutative" durch "kommutative".
- Seite 69, Formel unterhalb (6.4): Das Element der Lösungsmenge von $\widetilde{A}x = \widetilde{b}$ ist gegeben durch $[\widetilde{b}_1, \ldots, \widetilde{b}_r, \underbrace{0, \ldots, 0}_{m-r}]^T$. In der Formel sollte „$= \widetilde{b}$" gestrichen werden.

  Genauso ist in (2b) von Algorithmus 6.6 sowie am Ende von Beispiel 6.8 zu korrigieren.
- Seite 119, 4. Zeile von unten: Ersetze „muss $\sum_{i=1}^{k} \gamma_i x_i$" durch „muss $\sum_{i=1}^{\ell} \mu_i w_i$".
- Seite 121, Aufgabe 9.14: Hier sollte $C_4 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ sein.
- Seite 124, Beispiel 10.3: $g(p_1 + p_2) = 2t + 9 \neq g(p_1) + g(p_2) = 2t + 5$.
- Seite 130, Beispiel 10.13:

$$[f]_{B_1,B_2} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 1 \\ -\frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

- Seite 138, Aufgabe 10.8 sollte so formuliert werden:

  „Sei $\mathcal{V}$ ein $\underline{\mathbb{Q}\text{-Vektorraum}}$ mit Basis $B_1 = \{v_1, \ldots, v_n\}$. Betrachten Sie die <u>lineare</u> Abbildung f ...
  (a) Berechnen Sie $[f]_{B_1,B_1}$.
  (b) ..."
- Seite 145, Beispiel 11.8: Hier gilt $[w_1^*]_{B_2,\{1\}} = [1 \;\; 0]$ und $[v_2^*]_{B_1,\{1\}} = [0 \;\; 1]$.
- Seite 158: Zweimal $\varphi \in [0, \pi]$ anstatt $\varphi \in [0, \pi)$.
- Seite 170, Aufgabe 12.8: Auf der rechten Seite der Ungleichung stehen die Klammern falsch. Die korrekte Ungleichung lautet $(\sum_{i=1}^{n} \alpha_i \beta_i)^2 \leq \sum_{i=1}^{n} (\gamma_i \alpha_i)^2 \cdot \sum_{i=1}^{n} (\beta_i / \gamma_i)^2$.

- Seite 173, 9. Zeile: „... für die duale Abbildung ...“.
- Seite 185, Beispiel 14.7: Hier gilt $[f]_{B,\widetilde{B}} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$. Diese Matrix hat das charakteristische Polynom $t^2 - \frac{1}{2}$ und somit die Eigenwerte $1/\sqrt{2}$ und $-1/\sqrt{2}$.
- Seite 189, “(3) $\Rightarrow$ (2)”: Die Bedingung “$\mathcal{V}_f(\widetilde{\lambda}_j) \cap \mathcal{V}_f(\widetilde{\lambda}_\ell) = \{0\}$ für $j \neq \ell$” impliziert nicht, dass $\mathcal{V}_f(\widetilde{\lambda}_1) \oplus \cdots \oplus \mathcal{V}_f(\widetilde{\lambda}_k) = \mathcal{V}$ gilt. An dieser Stelle muss $\mathcal{V}_f(\widetilde{\lambda}_j) \cap \sum_{\ell \neq j} \mathcal{V}_f(\widetilde{\lambda}_\ell) = \{0\}$ für $j = 1, \ldots, k$ gezeigt werden. Dies folgt mit Hilfe von Lemma 14.12:
  Sei $j \in \{1, \ldots, k\}$ fest und sei $v \in \mathcal{V}_f(\widetilde{\lambda}_j) \cap \sum_{\ell \neq j} \mathcal{V}_f(\widetilde{\lambda}_\ell)$. Dann gilt $v = \sum_{\ell \neq j} v_\ell$ für gewisse $v_\ell \in \mathcal{V}_f(\widetilde{\lambda}_\ell)$, also $-v + \sum_{\ell \neq j} v_\ell = 0$. Da Eigenvektoren zu paarweise verschiedenen Eigenwerten linear unabhängig sind (vgl. Lemma 14.12), muss insbesondere $v = 0$ sein.
- Seite 195, Aufgabe 14.15: In der Aufgabenstellung fehlt die Voraussetzung, dass R_1 und R_2 jeweils n paarweise verschiedene Eigenwerte haben (vgl. Lemma 14.22, in dem die Aussage aus Aufgabe 14.15 benötigt wird).
- Seite 208, Aufgabe 15.4: Hier sollte $K = \mathbb{C}$ sein.
- Seite 219, 1. Zeile: Streiche „$\leq \dim(\widetilde{\mathcal{U}})$“. (Hier gilt $d_2 \leq \min\{d_1, \dim(\widetilde{\mathcal{U}})\}$.)
- Seite 220, 13. Zeile: „... genau einen linear unabhängigen Eigenvektor ...“.
- Seite 223, 7. Zeile: Hier sollte $d_s(1) = 0$, $s \geq 3$, stehen.
- Seite 225, Beweis von Lemma 16.17: „Wir wissen aus Lemma 16.16 ...“.
- Seiten 228–229: Hier wird an 7 Stellen das Symbol „$\nsubseteq$“ benutzt. Gemeint ist aber „echte Teilmenge“ und somit sollte „$\subset$“ benutzt werden (vgl. Definition 2.2).
- Seite 230, 4. Zeile: „Falls $d_{j-1} > d_j$ ist, so gibt es $d_{j-1} - d_j$ Jordan-Blöcke ...“.
- Seiten 236–237: Die Behauptung, dass für zwei Jordan-Zerlegungen $SJS^{-1} = \widetilde{S}\widetilde{J}\widetilde{S}^{-1}$ von A stets $\widetilde{S} = SP$ gilt, ist falsch. Es gelten jedoch $\widetilde{J} = P^T JP$ und $f(J) = Pf(\widetilde{J})P^T$. Die Unabhängigkeit von $f(A)$ von der Wahl der Jordan-Normalform kann man nun wie folgt beweisen: Satz 17.4 zeigt die Existenz eines Polynoms p mit $f(J) = p(J)$. Es folgt $f(A) = Sf(J)S^{-1} = Sp(J)S^{-1} = p(A) = p(\widetilde{S}\widetilde{J}\widetilde{S}^{-1}) = \widetilde{S}P^T p(J)P\widetilde{S}^{-1} = \widetilde{S}f(\widetilde{J})\widetilde{S}^{-1}$.
- Seite 245, erste Zeile im Beweis von Satz 17.10 (2): $K^{n,n}$ anstatt $\mathbb{R}^{n,n}$.
- Seiten 266–267: In Lemma 18.22 und im Beweis von Satz 18.23 sollte jeweils $S_A = \mathrm{diag}(I_{n_+}, -I_{n_-}, 0_{n_0})$ stehen, sowie $S_B = \mathrm{diag}(I_{\widetilde{n}_+}, -I_{\widetilde{n}_-}, 0_{\widetilde{n}_0})$.
  Im Beweis von Satz 18.23 sollte $x^T Ax = \sum_{j=1}^{n_+} \alpha_j^2$ anstatt $x^T Ax = \sum_{j=1}^{n_+} \alpha_j^2 u_j^T u_j$ stehen.
- Seite 278: Die erste Gleichung auf dieser Seite sollte so aussehen:

$$A^\dagger A = W \begin{bmatrix} I_r & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} W^H \in \mathbb{R}^{m,m}$$