

Errata zu

„Mathematik für Ingenieure 1“

von Michael Knorrenschild

Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2009, ISBN 978-3-446-41346-7

Die Änderungen sind **blau** hervorgehoben. Dank an Prof. Dr. Klaus-Werner Iselborn (Mannheim), Sascha Lohf (Dortmund), Prof. Winfried Radtke (München), Prof. Dr. Andreas Meister (Kassel), Prof. Dr. Kurt Chudej (Bayreuth), Kristina Lohe (Aarhus), Prof. Helmut Dölecke (Hannover), Prof. Dr. Dr. Wolfgang Grundmann (Zwickau), Gabriele Silzer (Aachen), Marcel Hembrock, Dr. Thomas Schenk (Aachen), Andreas Figge, Ekaterina Lorenz, Prof. Dr. Günter Gramlich (Ulm) und Prof. Dr. Jörg Frochte (Bochum) für Beiträge zu dieser Liste.

Hinweis: Eine korrigierte Version der vier Formelseiten (ganz vorne und ganz hinten im Buch) kann von der Verlagsseite heruntergeladen werden („wichtige Regeln und Formeln“).

Umschlaginnenseite 2, vorne:

Ableitungsregeln		
Funktion	Ableitung	Name der Regel
$u \cdot v$	$u' \cdot v + v' \cdot u$	Produktregel

S. 16, ganz unten:

$f \circ s$: Spiegelung an y -Achse: $(f \circ s)(x) = f(-x)$, siehe Bild 1.4(f)

$s \circ f$: Spiegelung an x -Achse: $(s \circ f)(x) = -f(x)$, siehe Bild 1.4(c)

S. 20:

[...]
aber in den anderen drei Quadranten auf die Vorzeichen der Größen **zu** achten. Die Eigenschaften aus [...]

S. 21

Man sieht: Der Graph von \sin ist einfach der von \cos , nur verschoben (und umgekehrt). \cos ist also eine Translation (siehe Def. 1.5) von \sin um $\frac{\pi}{2}$, wir können also schreiben: $\cos = \sin \circ t_{0,5\pi}$.

S. 42

Satz 2.1

- [...]
- [...]
- Für jedes $c \in \mathbb{R}$ konvergiert die Folge $c \cdot a_n$ auch:

$$\lim(c \cdot a_n) = c \cdot \lim a_n = c \cdot a.$$

S. 58:

-wert über diesem Intervall. Genauso, wenn das Intervall unbeschränkt ist, also etwa $[0, \infty)$.

S. 69:

Das Polynom $p(x) = 2x^3 + 7x^2 - 1$ definiert und danach ausgewertet an der Stelle -2 .

```
>> p=[2 7 0 -1];
>> polyval(p,-2)

ans =

    11

>>
```

[...]

	1	0	1	1	0	1	1
	↓	+	+	+	+	+	+
$x_0 = 2$	↓	$1 \cdot 2$	$2 \cdot 2$	$5 \cdot 2$	$11 \cdot 2$	$22 \cdot 2$	$45 \cdot 2$
	=	=	=	=	=	=	=
	1 ↗	2 ↗	5 ↗	11 ↗	22 ↗	45 ↗	91

S. 91:

Beispiel 4.2

Vergleiche Beispiel 1.6, siehe Bild 4.4.

- Gesucht ist die Polardarstellung von $2 + 3j$. Klar ist nach Pythagoras: $r = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$.

S. 95:

Trick: für $x, y, u, v \in \mathbb{R}$ gilt:

$$x = u, y = v \iff x + j y = u + j v.$$

S. 108:

$$f(x) = \underbrace{\frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}}_{\rightarrow f'(x_0)} \cdot \underbrace{(x - x_0)}_{\rightarrow 0} + f(x_0) \rightarrow \dots$$

S. 115:

Bild 5.7 f hat in x_1 und x_3 lokale Maxima und in x_2 und x_4 lokale **Minima**. Auf $D = [a, b]$ hat f ein globales Maximum in x_3 und ein globales Minimum in a .

S. 123:

$$\begin{aligned} f(x) &\approx f'(x_0)x + f(x_0) - f'(x_0)x_0 && \text{für } x \text{ nahe bei } x_0 \\ &= f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0) && \text{für } x \text{ nahe bei } x_0 \end{aligned}$$

S. 173:

Bild 6.15 Flächeninhalte unter dem Graphen von $f(x) = \frac{1}{x^p}$

S. 177:

3. Zeile:

$$l = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx = \int_1^2 \sqrt{1 + 1} dx = \sqrt{2}(2 - 1) = \sqrt{2}.$$

S. 196:

$$\|\mathbf{x} - \mathbf{y}\|^2 = \|\mathbf{x}\|^2 + \|\mathbf{y}\|^2 - 2\mathbf{x}\mathbf{y} \quad (7.9)$$

Normalenform von Ebenen

S. 202:

Definition 7.7

Sei $\mathbf{n} \neq \mathbf{o}$ ein Normalenvektor einer Ebene p , \mathbf{y} ein Ortsvektor

S. 206:

Greift eine Kraft \mathbf{F} am Rand einer drehbar gelagerten Scheibe im Punkt mit dem Ortsvektor \mathbf{r} an (siehe Bild 7.15), so spricht man

S. 212:

$$\text{dist}(g_1, g_2) = \min\{\|\overrightarrow{X_1 Y_1}\| \mid X_1 \in g_1, Y_1 \in g_2\}$$

S. 213:

Formel für Abstand Gerade-Gerade
im \mathbb{R}^3

Satz 7.11

$$\text{dist}(g_1, g_2) = \frac{|(\mathbf{r}_1 \times \mathbf{r}_2) \cdot (\mathbf{y}_2 - \mathbf{y}_1)|}{\|\mathbf{r}_1 \times \mathbf{r}_2\|}.$$

S. 214:

Satz 7.12

Eine Menge $X \subseteq \mathbb{R}^n$ ist ein Unterraum von \mathbb{R}^n , wenn gilt:
für alle $k \in \mathbb{N}$, $\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_k \in X$, und alle $\lambda_1, \dots, \lambda_k \in \mathbb{R}$ gilt:

$$\sum_{i=1}^k \lambda_i \mathbf{x}_i \in X.$$

Man nennt die obige Summe auch eine **Linearkombination** der Vektoren $\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_k$. [...]

$$X := \left\{ \sum_{i=1}^k \lambda_i \mathbf{x}_i \mid k \in \mathbb{N}, \mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_k \in M, \lambda_1, \dots, \lambda_k \in \mathbb{R} \right\}$$

S. 217:

Definition 7.14

Eine Menge von Vektoren $\{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_k\} \subseteq \mathbb{R}^n$ heißt linear unabhängig, wenn für alle $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k \in \mathbb{R}$ gilt:

$$\sum_{i=1}^k \lambda_i \mathbf{x}_i = \mathbf{o} \implies \lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda_k = 0.$$

linear unabhängig

[...]

Definition 7.15

Eine Menge von Vektoren $\{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_k\} \subseteq \mathbb{R}^n$ heißt **Basis** von $X \subseteq \mathbb{R}^n$, wenn gilt:

- $\{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_k\}$ ist linear unabhängig
- für jedes $\mathbf{x} \in X$ gibt es $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k \in \mathbb{R}$ mit $\mathbf{x} = \sum_{i=1}^k \lambda_i \mathbf{x}_i$.

Basis

S. 239:

Ein lineares Gleichungssystem hat entweder gar keine Lösung, eine einzige oder unendlich viele Lösungen.

S. 245:

Beispiel 7.18

Es soll folgendes System gelöst werden

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & -10 & 10 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix} \cdot \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 9 \\ -40 \\ 2 \end{pmatrix}, \text{ ausgeschrieben: } \begin{array}{rcl} x_1 + 2x_2 - x_3 & = & 9 \\ -10x_2 + 10x_3 & = & -40 \\ -2x_3 & = & 2 \end{array}$$

S. 267:

Householder-Matrizen Satz 7.34

Sei $\mathbf{u} \in \mathbb{R}^n$ mit $\|\mathbf{u}\| = 1$ und $\mathbf{H} := \mathbf{I}_n - 2\mathbf{u}\mathbf{u}^T$.

S. 285:

Satz von Taylor Satz 8.4

$$f(x) = \underbrace{\sum_{i=0}^n \frac{f^{(i)}(x_0)}{i!} (x-x_0)^i}_{=: T_n(x)} + \underbrace{\frac{f^{(n+1)}(z)}{(n+1)!} (x-x_0)^{n+1}}_{=: R_{n+1}(x)} \quad (8.1)$$

Joseph Louis Lagrange
(sprich: „Lagronch“), 1736-1813,
ital. Mathematiker

S. 298: Lösungen zu 4.1 und 4.4 sind vertauscht.

S. 302:

5.11 [...]

Also $h''(0) = -2 < 0$, d. h. in $x_0 = 0$ liegt ein relatives Maximum mit $h(0) = 1$ vor. Sei nun $x_k = \sqrt{(0.75+k)\pi}$.

[...]

berechnen. Es gilt $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{-x^2} \cos(x^2) = 0$, da $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{-x^2} = 0$ und $\cos(x^2)$ beschränkt ist.

Damit liegen an den oben genannten Stellen auch absolute Extrema vor. Es liegen also zwei absolute Minima in $\pm x_0 = \pm \sqrt{0.75 \pi}$ und ein absolutes Maximum in $x = 0$ vor.

S. 310:

$$6.13 \int e^x (\sin x - \cos x) dx \quad (\text{anstelle } 6.6)$$

S. 317:

$$7.10 \quad r := \dots = 25 \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -3 \end{pmatrix}$$

S. 321:

7.23 [...]

• [...]

$$H^T H = H H = I_n^T I_n - 4 u u^T + 4 u u^T u u^T = I_n - 4 u u^T + 4 u \underbrace{(u^T u)}_{=1} u^T = I_n.$$

Umschlaginnenseite 4, hinten:

$$\text{Taylor-Reihe für } f \text{ um } x_0 : \sum_{i=0}^{\infty} \frac{f^{(i)}(x_0)}{i!} (x - x_0)^i$$

Satz von Taylor

$$f(x) = \underbrace{\sum_{i=0}^n \frac{f^{(i)}(x_0)}{i!} (x - x_0)^i}_{=T_n(x)} + \underbrace{\frac{f^{(n+1)}(z)}{(n+1)!} (x - x_0)^{n+1}}_{=:R_{n+1}(x)}$$

mit z zwischen x_0 und x