

Uebung 7

Rüd, Schnell, Breidenbach

16. Dezember 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Heading on level 0 (chapter)	5
2.1	Heading on level 1 (section)	5
2.1.1	Heading on level 2 (subsection)	5
2.2	Lists	6
2.2.1	Example for list (itemize)	6
2.2.2	Example for list (enumerate)	7
2.2.3	Example for list (description)	8
3	Ein weiteres Kapitel	9
4	Und noch ein weiteres Kapitel	11
5	Extra Kram	13
5.1	Symmetrien	13
5.1.1	Symmetrische und antisymmetrische Funktionen	13
5.1.2	Beispiele für (anti)symmetrische Funktionen	14
5.1.3	Multiplikation (anti)symmetrischer Funktionen	15
5.1.4	Addition (anti)symmetrischer Funktionen	16
5.1.5	Rechenbeispiele	16
5.2	Matrizen	16
5.2.1	Der ultimative Matrix-Trick	16

Abstract

Dieses Dokument dient der Übung des Satzes von umfangreichen Projekten in \LaTeX . Es gehört zum siebten Übungszettel des \LaTeX -Kurses im Wintersemester 2016 / 17. Inhaltlich hat es so ziemlich nichts zu bieten, es könnte aber interessant sein, sich den zugehörigen Sourcecode mal anzusehen, da er eine Menge interessanter \LaTeX -Kommandos enthält.

Stets findet Überraschung statt.
Da, wo man's nicht erwartet hat.

(W. Busch)

1 Einleitung

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. $\sin(x) \cdot \cos(x) = -1/2 \cos(2x)$ ¹

a	b	c
d	e	f
g	h	i

Tabelle 1.1: Die erste Tabelle

¹Man baechte auch, dass $\sin(x \pm y) = \sin(x) \cos(y) \pm \cos(x) \sin(y)$

2 Heading on level 0 (chapter)

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.1 Heading on level 1 (section)

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.1.1 Heading on level 2 (subsection)

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit

amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Heading on level 3 (subsubsection)

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Heading on level 4 (paragraph) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.2 Lists

2.2.1 Example for list (itemize)

- First itemtext
- Second itemtext
- Last itemtext
- First itemtext
- Second itemtext

Example for list (4*itemize)

- First itemtext
 - First itemtext
 - * First itemtext
 - First itemtext
 - Second itemtext
 - * Last itemtext
 - First itemtext
- Second itemtext

2.2.2 Example for list (enumerate)

1. First itemtext
2. Second itemtext
3. Last itemtext
4. First itemtext
5. Second itemtext

Example for list (4*enumerate)

1. First itemtext
 - a) First itemtext
 - i. First itemtext
 - A. First itemtext
 - B. Second itemtext
 - ii. Last itemtext
 - b) First itemtext
2. Second itemtext

2.2.3 Example for list (description)

First itemtext

Second itemtext

Last itemtext

First itemtext

Second itemtext

Example for list (4*description)

First itemtext

First itemtext

First itemtext

First itemtext

Second itemtext

Last itemtext

First itemtext

Second itemtext

I am a picture!

Abbildung 2.1: Ein Bild, das die Aussage des Textes unterstreicht.

3 Ein weiteres Kapitel

I am a picture, introducing this chapter!

Abbildung 3.1: Bildunterschrift

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum

turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. ¹

eins	zwei	drei
vier	fünf	sechs
sieben	acht	neun

Tabelle 3.1: Eine Tabelle mit neun Einträgen

¹Man beachte auch, dass $\sin(x \pm y) = \sin(x) \cos(y) \pm \cos(x) \sin(y)$

4 Und noch ein weiteres Kapitel

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis

non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Der `\Bindtext`-Befehl ist eine nette Sache, wenn man in \LaTeX sehen will, wie ein Dokument mit viel Inhalt aussieht, ohne, dass man Inhalt hat.

(a) Beispiel zu diesem Kapitel

I am a picture!

(c) Detailansicht

I am a picture!

(b) Veranschaulichung der Aussage

I am a picture!

(d) Visualisierung des Ergebnisses

I am a picture!

5 Extra Kram

5.1 Symmetrien

5.1.1 Symmetrische und antisymmetrische Funktionen

Unser erstes Hilfsmittel, um uns das Leben leichter zu machen, sind Symmetrien. Wir betrachten hier nur **Spiegelsymmetrie zur y-Achse** (symmetrisch) und **Punktsymmetrie zum Ursprung** (antisymmetrisch). Symmetrische Funktionen erfüllen die Bedingung

$$f(x) = f(-x) \quad (5.1)$$

Antisymmetrische Funktionen erfüllen die Bedingung:

$$g(x) = -g(-x) \quad (5.2)$$

Für dieses Kapitel wird $f(x)$ immer eine symmetrische und $g(x)$ immer eine antisymmetrische Funktion darstellen. Alle folgenden Überlegungen basieren auf den Gleichungen 5.1 und 5.2.

Da Flächen **unter** der x-Achse ($y = 0$) **negative** Beiträge geben, lassen sich einige Integrale besonders einfach lösen oder zumindest stark vereinfachen. Integriert man eine antisymmetrische Funktion $g(x)$ über **symmetrische Integrationsgrenzen**, d.h. von $-a$ bis a , ist das Ergebnis immer **null**.

$$\int_{-a}^a g(x) dx = G(a) - G(-a) = 0 \quad (5.3)$$

Hier nutzen wir aus, dass $G(a) = -G(-a)$ ist, die Stammfunktion $G(x)$ einer antisymmetrischen Funktion $g(x)$ also eine symmetrische Funktion ist. ¹

¹Siehe Beweis ??.

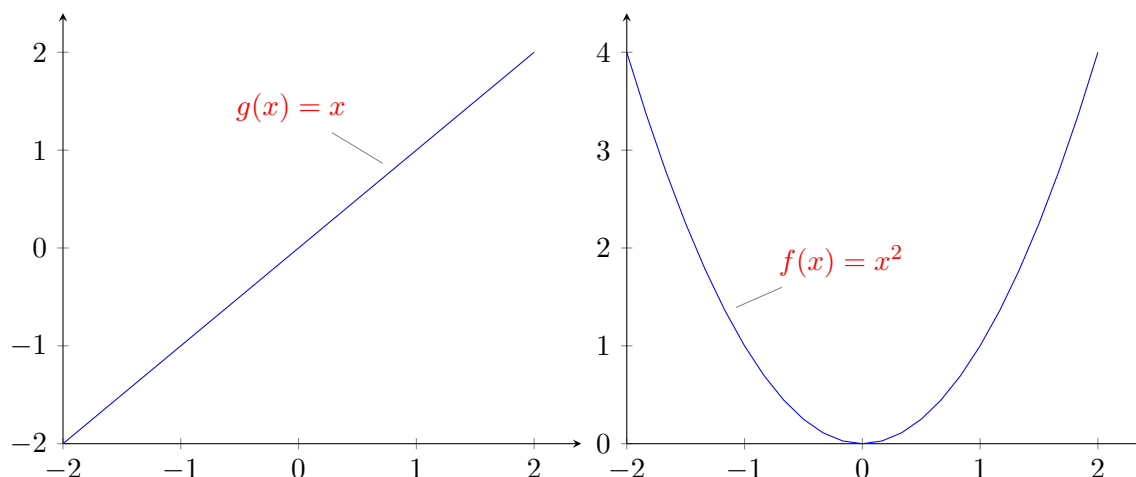


Abbildung 5.1: Antisymmetrische und Symmetrische Funktion

Integriert man eine symmetrische Funktion $f(x)$ über symmetrische Grenzen, sind die Flächeninhalte für positive und negative x-Werte gleich:

$$\int_{-a}^a f(x) dx = F(a) - F(-a) = F(a) - (-F(a)) \quad (5.4)$$

$$= 2F(a) = 2 \int_0^a f(x) dx \quad (5.5)$$

Hier nutzen wir aus, dass die Stammfunktion $F(x)$ einer symmetrischen Funktion $f(x)$ eine antisymmetrische Funktion ist.²

Beim Integrieren einer symmetrischen Funktion haben wir also noch nicht so viel gewonnen. Müssen wir aber eine antisymmetrische Funktion über symmetrische Grenzen integrieren, wissen wir das Ergebnis, ohne eine Stammfunktion bilden zu müssen.

Wichtig: Beide Tricks funktionieren nur, wenn die Integrationsgrenzen, wie schon oft gesagt, symmetrisch sind.

5.1.2 Beispiele für (anti)symmetrische Funktionen

Alle Polynome mit ausschließlich geraden Exponenten sind symmetrisch.

Alle Polynome mit ausschließlich ungeraden Exponenten sind antisymmetrisch.

²Siehe Beweis ??.

$$f(x) = \dots + ax^{-4} + bx^{-2} + c + dx^2 + ex^4 + fx^6 \dots$$

$$g(x) = \dots + ax^{-3} + bx^{-1} + cx + dx^3 + ex^5 + \dots$$

Außerdem:

$$f(x) = \cos(x)$$

$$g(x) = \sin(x)$$

Die meisten anderen Funktionen weisen keine Symmetrien auf.

5.1.3 Multiplikation (anti)symmetrischer Funktionen

Was passiert eigentlich, wenn eine (anti)symmetrische Funktion mit einer (anti)symmetrischen Funktion multipliziert wird?

Seien $f(x), v(x)$ symmetrisch und $g(x), k(x)$ antisymmetrisch:

$$u(x) = f(x)v(x) = f(-x)v(-x) = u(-x)$$

$$u(x) = f(x)g(x) = f(-x)(-g(-x)) = -f(-x)g(-x) = -u(-x)$$

$$u(x) = g(x)k(x) = (-f(-x))(-g(-x)) = f(-x)g(-x) = u(-x)$$

Es zeigt sich, dass sich (anti)symmetrische Funktion bei Multiplikation wie Multiplikationen von 1 und -1 verhalten.

- Multipliziert man zwei symmetrische Funktionen, bleibt das Produkt symmetrisch.
- Multipliziert man eine symmetrische und eine antisymmetrische Funktion, ist das Produkt antisymmetrisch.
- Multipliziert man zwei antisymmetrische Funktionen, ist das Produkt symmetrisch.

5.1.4 Addition (anti)symmetrischer Funktionen

”Und wenn ich eine Summe aus (anti)symmetrischen Funktionen integrieren muss?”

$$\int_{-a}^a f(x) + g(x) dx = \int_{-a}^a f(x) dx + \int_{-a}^a g(x) dx$$

No more words needed...

5.1.5 Rechenbeispiele

$$\int_{-a}^a x^2 \sin(x) dx = 0$$

$$\int_{-a}^a \frac{\sin(x)}{x^2} dx = 0$$

$$\int_{-a}^a x \cos(x) dx = 0$$

$$\int_{-a}^a \frac{\cos(x)}{x} dx = 0$$

In allen vier Beispielen wurde jeweils eine symmetrische mit einer antisymmetrischen Funktion multipliziert und somit eine antisymmetrische Funktion geschaffen.

Anmerkung: Irgendwie hab ich das Gefühl, dass die Lehrer euch nie eine solche Aufgabe geben werden. Da ginge doch der ganze Spaß am Integrieren verloren. Deshalb jetzt die wirklichen Tricks!

5.2 Matrizen

5.2.1 Der ultimative Matrix-Trick

In der linearen Algebra wird gerne die Aufgabe gestellt, eine Projektions-, Dreh- oder Spiegelmatrix A mit vorgegebenen Eigenschaften aufzustellen. Dazu stellt man dann meist ein mehr oder weniger kompliziertes Gleichungssystem auf, das es dann zu lösen gilt. Es gibt aber einen viel einfacheren Weg.

Für den Fall, dass man *genau* weiß, wohin die Einheitsvektoren abgebildet werden, ist die Lösung sehr einfach. Schauen wir erstmal, was passiert, wenn wir eine beliebige Matrix A auf die

Einheitsvektoren anwenden:

$$A \vec{e}_1 = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ a_{31} \end{pmatrix} \quad (5.6)$$

$$A \vec{e}_2 = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{12} \\ a_{22} \\ a_{32} \end{pmatrix} \quad (5.7)$$

$$A \vec{e}_3 = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{13} \\ a_{23} \\ a_{33} \end{pmatrix} \quad (5.8)$$

Die drei Ergebnisse sind genau die Einträge der Matrix, wobei die erste Spalte das Abbild der x-Achse, die zweite Spalte das Abbild der y-Achse und die dritte Spalte das Abbild der z-Achse darstellt.

Als Beispiel suchen wir die Matrix A , die alle Punkte um 90° gegen den Uhrzeigersinn (im mathematisch positiven Sinn) um die z-Achse dreht. Nun überlegen wir uns, was mit den Einheitsvektoren passiert:

$$A \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (5.9)$$

$$A \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (5.10)$$

$$A \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (5.11)$$

Die gesuchte Matrix A ist also:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \tag{5.12}$$

Index

Blinddokument, 4–8

Blindtext, 9, 11, 12

L^AT_EX, 3, 12

Liste der Abbildungen

2.1	Ein Bild, das die Aussage des Textes unterstreicht.	8
3.1	Bildunterschrift	9
5.1	Antisymmetrische und Symmetrische Funktion	14

Liste der Tabellen

1.1	Erste Tabelle	4
3.1	Eine Tabelle mit neun Einträgen	10