



Joachim  
Schlosser

4. Auflage

**Wissenschaftliche Arbeiten  
schreiben mit**

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

**Leitfaden für Einsteiger**



# Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit $\text{\LaTeX}$



Joachim Schlosser

# Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit $\text{\LaTeX}$

Leitfaden für Einsteiger



**mitp**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie. Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Bei der Herstellung des Werkes haben wir uns zukunftsbewusst für umweltverträgliche und wiederverwertbare Materialien entschieden. Der Inhalt ist auf elementar chlorfreiem Papier gedruckt.

ISBN 978-3-8266-9102-7  
4., überarbeitete Auflage 2011

[www.mitp.de](http://www.mitp.de)  
E-Mail: [kundenbetreuung@hjr-verlag.de](mailto:kundenbetreuung@hjr-verlag.de)  
Telefon: +49 89/2183-7928  
Telefax: +49 89/2183-7620

© 2011 mitp, eine Marke der Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH Heidelberg, München, Landsberg, Frechen, Hamburg

Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Lektorat: Sabine Schulz  
Sprachkorrektur: Petra Heubach-Erdmann  
Satz: Dr. Joachim Schlosser, <http://schlosser.info>  
Druck: Beltz Druckpartner GmbH und Co. KG, Hemsbach  
Cover: © Steffen Lohse-Koch - fotolia.de

<http://www.latexbuch.de>

*Für Julia, weil sie da ist  
und für Quirin, weil er so gerne liest.*



# Inhaltsverzeichnis

<b>I Einführung</b>	15
<b>1 Warum <math>\LaTeX</math>?</b>	17
1.1 Inhalt und Layout: Zwei separate Aufgaben . . . . .	17
1.2 Portabilität und Sicherheit . . . . .	18
1.3 Seit Langem verfügbar und weiterentwickelt . . . . .	19
1.4 Warum dieses Buch? . . . . .	19
1.5 Website zum Buch . . . . .	20
<b>2 Aufbau und Installation</b>	21
2.1 Softwarepakete . . . . .	21
2.1.1 $\LaTeX$ -Distribution: Mi $\TeX$ . . . . .	21
2.1.2 Editor: Texmaker oder TeXlipse . . . . .	21
2.1.3 Grafiken in PostScript mit Ghostscript . . . . .	22
2.2 Installation und Konfiguration . . . . .	22
2.2.1 Mi $\TeX$ herunterladen und installieren . . . . .	23
2.2.2 Grafikerstellung und -konvertierung . . . . .	23
2.2.3 Texmaker einrichten . . . . .	24
2.3 Wenn etwas nicht funktioniert . . . . .	24
<b>3 Erste Schritte in <math>\LaTeX</math></b>	25
3.1 Das Arbeiten mit $\LaTeX$ . . . . .	25
3.2 Der Editor . . . . .	25
3.3 Ein Dokument erstellen und übersetzen . . . . .	26
3.4 Der Betrachter . . . . .	28
3.5 Das Dokument . . . . .	29

<b>II</b>	<b>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Elemente</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>Grundlagen der Textformatierung und Strukturierung</b>	<b>35</b>
4.1	Texteingabe . . . . .	35
4.2	Grundbefehle . . . . .	36
4.2.1	Dokumentklasse: Was soll es werden . . . . .	37
4.2.2	Gliederung in Kapitel und Abschnitte . . . . .	41
4.2.3	Textauszeichnung mit Schriftschnitten und -größen	43
4.2.4	Logische Textauszeichnung: einfach formatieren . .	45
4.3	Alles, was trennt und verbindet . . . . .	48
4.3.1	Wortabstände . . . . .	48
4.3.2	Vertikale Abstände . . . . .	50
4.3.3	Punkte . . . . .	50
4.3.4	Binde- und Gedankenstriche . . . . .	51
4.3.5	Silbentrennung . . . . .	51
4.3.6	Ligaturen . . . . .	53
4.4	Aufzählungen, Nummerierungen und Beschreibungslisten . .	54
4.4.1	Standardumgebungen für Listen . . . . .	54
4.4.2	Listen ohne Zwischenabstand mit mdwlist . . . . .	55
4.4.3	Flexible Listen mit paralist . . . . .	58
4.4.4	Hinweis zur Arbeit mit Listen . . . . .	60
<b>5</b>	<b>Weitere Befehle und Umgebungen zur Textformatierung und Strukturierung</b>	<b>61</b>
5.1	Besondere Formatierung einzelner Textstücke . . . . .	61
5.1.1	Flattersatz versus Blocksatz . . . . .	61
5.1.2	Zitatumgebungen . . . . .	62
5.1.3	Theoreme . . . . .	63
5.1.4	Direkte Ausgabe für Quelltext . . . . .	65
5.1.5	Zusammenfassungen einfügen . . . . .	66
5.1.6	Eigene Umgebungen . . . . .	66
5.2	Fußnoten . . . . .	68
5.2.1	Fußnoten mehrfach verwenden . . . . .	69
5.2.2	Fußnoten in Überschriften . . . . .	69
5.3	Querverweise . . . . .	70
5.3.1	Einfache Querverweise mit L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X . . . . .	70
5.3.2	Querverweise mit Seitenreferenz: Varioref . . . . .	72
5.3.3	Querverweise mit automatischem Typ: Fancyref . .	74
5.4	Maßeinheiten . . . . .	76
5.4.1	Zahlen, Exponenten, Winkel . . . . .	77
5.4.2	Einheitenbehaftete Zahlen . . . . .	78

5.5	Quellcode setzen mit listings . . . . .	80
5.5.1	Aussehen von Quellcode anpassen . . . . .	83
5.5.2	Zeilennummern anzeigen und Zeilen auswählen . . . . .	85
5.5.3	Eigene Quellcodeumgebungen definieren . . . . .	86
5.5.4	Quellcode als Gleitobjekt und Ausblick . . . . .	87
<b>6</b>	<b>Seitenaufbau</b>	<b>89</b>
6.1	Satzspiegel . . . . .	89
6.1.1	Satzspiegel, was ist das? . . . . .	89
6.1.2	Satzspiegel mit KOMA-Script . . . . .	90
6.1.3	Zeilenabstand . . . . .	93
6.1.4	Satzspiegel frei anpassen . . . . .	93
6.2	Layout . . . . .	95
6.2.1	Layoutparameter . . . . .	95
6.2.2	Kopf- und Fußzeilen sowie Seitenzahlen . . . . .	97
6.2.3	Eigene Kopf- und Fußzeilen . . . . .	99
6.3	Gleitobjekte . . . . .	102
6.3.1	Die figure-Umgebung . . . . .	103
6.3.2	Die table-Umgebung . . . . .	105
6.4	Titelei . . . . .	106
6.4.1	Grundelemente des Titels . . . . .	106
6.4.2	Erweiterte Titelei . . . . .	107
<b>7</b>	<b>Tabellen</b>	<b>111</b>
7.1	Tabellengrundlagen . . . . .	112
7.1.1	Was sind Tabellen? . . . . .	112
7.1.2	Tabellen definieren . . . . .	112
7.1.3	Mehrspaltige und mehrzeilige Zellen . . . . .	114
7.2	Flexible Tabellen . . . . .	116
7.2.1	Präfixe und Suffixe in Spalten, Spaltenausrichtung . . . . .	116
7.2.2	Ausrichten von Spalten an Dezimalzeichen . . . . .	118
7.2.3	Tabellen mit fester Gesamtbreite . . . . .	121
7.2.4	Lange Tabellen mit mehr als einer Seite . . . . .	122
7.3	Aussehen von Tabellen . . . . .	126
7.3.1	Schlicht und elegant: booktabs . . . . .	127
7.3.2	Farbige Tabellen . . . . .	130
7.3.3	Tabellen quer drucken . . . . .	132
<b>8</b>	<b>Grafiken und Bilder</b>	<b>135</b>
8.1	Grafiken einfügen . . . . .	135
8.1.1	Dateiformate . . . . .	135

8.1.2	Abbildungen erstellen . . . . .	136
8.1.3	Die wichtigsten Optionen für die Grafikeinbindung .	137
8.2	Grafiken erzeugen . . . . .	140
8.2.1	Vektor versus Bitmap . . . . .	141
8.2.2	Vektorgrafiken erstellen: pgf und TikZ . . . . .	142
8.2.3	Vektorgrafiken mit picture, PSTricks, MetaPost . .	158
8.2.4	Bitmaps erstellen und umwandeln . . . . .	164
8.2.5	Externe Grafikanwendungen . . . . .	165
8.3	Grafiken nachträglich beschriften: overpic . . . . .	167
8.4	Untergrafiken mit Subfig . . . . .	169
8.5	Textumflossene Grafiken . . . . .	170
<b>9</b>	<b>Literatur zitieren und verwalten mit biblatex</b>	<b>173</b>
9.1	Literaturzitate verwenden . . . . .	173
9.1.1	Ein Beispiel . . . . .	174
9.1.2	Aufbau der BibTeX-Datei . . . . .	176
9.1.3	BibTeX-Eintragstypen . . . . .	177
9.1.4	BibTeX-Feldtypen . . . . .	180
9.1.5	Besonderheiten bei mehreren Autoren, Herausgebern oder Organisationen . . . . .	185
9.1.6	Weitere Eigenschaften von BibTeX-Dateien . . . . .	186
9.2	Zitieren und Erzeugen des Literaturverzeichnisses . . . . .	187
9.2.1	Zitieren . . . . .	187
9.2.2	Erzeugen des Literaturverzeichnisses . . . . .	188
9.3	Zitierstile jeder Art mit biblatex . . . . .	189
9.3.1	Numerische Stile . . . . .	190
9.3.2	Mit Autor und Jahr zitieren . . . . .	191
9.3.3	Mit Autor und Titel zitieren . . . . .	192
9.3.4	Mit Kürzel zitieren . . . . .	194
9.3.5	Den ganzen Verzeichniseintrag zitieren . . . . .	195
9.4	Das Literaturverzeichnis in biblatex formatieren . . . . .	198
9.4.1	Sortieren der Einträge . . . . .	198
9.4.2	Titel und Anmerkungen des Literaturverzeichnisses	199
9.4.3	Unterteilte Literaturverzeichnisse . . . . .	203
9.5	Sigel – Shorthands . . . . .	208
9.6	Ausblick . . . . .	210
<b>10</b>	<b>Verzeichnisse aller Art</b>	<b>211</b>
10.1	Inhaltsverzeichnis . . . . .	211
10.1.1	Gliederungsebenen einstellen . . . . .	212
10.1.2	Einträge manuell hinzufügen . . . . .	212

10.1.3	Aussehen des Inhaltsverzeichnisses ändern . . . . .	214
10.2	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis . . . . .	221
10.3	Index erstellen . . . . .	221
10.3.1	Ablauf der Indexerstellung . . . . .	222
10.3.2	Auszeichnung der Begriffe im Dokument . . . . .	224
10.3.3	Die Wortliste verarbeiten und den Index erzeugen . . . . .	227
<b>11</b>	<b>Mathematische Ausdrücke</b>	<b>231</b>
11.1	Mathematikmodus und Gleichungseingabe . . . . .	231
11.1.1	Einfache mathematische Ausdrücke . . . . .	232
11.2	Mathematikumgebungen . . . . .	234
11.2.1	Übergeordnete Gleichungsumgebungen . . . . .	234
11.2.2	Untergeordnete Gleichungsumgebungen . . . . .	237
11.3	Abstände, Klammern und Punkte . . . . .	238
11.4	Die ganze Welt der Mathematik . . . . .	239
11.4.1	Matrizen . . . . .	239
11.4.2	Drüber und drunter: Pfeile, Brüche, Operatoren . . . . .	240
11.4.3	Funktionen . . . . .	241
11.4.4	Chemische Gleichungen und andere Symbole . . . . .	242
11.5	Schriften in Gleichungen . . . . .	242
11.6	Tabellen der Symbole und Befehle für Gleichungen . . . . .	243
<b>12</b>	<b>Längere Arbeiten aufsetzen</b>	<b>251</b>
12.1	Mehrere Dateien verwenden . . . . .	251
12.1.1	Befehle zum Teilen von Dokumenten . . . . .	251
12.1.2	Hinweise zum Untergliedern . . . . .	253
12.2	Versionierung . . . . .	253
12.2.1	Subversion als Software für die Versionierung . . . . .	254
12.2.2	Versionierung und $\LaTeX$ . . . . .	255
<b>III</b>	<b>Fertigstellen der Arbeit</b>	<b>257</b>
<b>13</b>	<b>Schriften und Schriftfamilien</b>	<b>259</b>
13.1	Grundlagen . . . . .	259
13.1.1	Pixel- und Vektorschriften . . . . .	259
13.1.2	Grundlagen der Schriftenwahl . . . . .	260
13.1.3	Serifen oder Serifenlos? . . . . .	261
13.2	Schriftpakete . . . . .	262
13.2.1	Schriftproben . . . . .	262
13.2.2	Schriftpakete auswählen und laden . . . . .	267

13.3	Optischer Randausgleich . . . . .	272
13.4	Bemerkung . . . . .	273
<b>14</b>	<b>Spezialitäten bei PDF</b>	<b>275</b>
14.1	Der Weg zum PDF . . . . .	275
14.2	Aktive Querverweise mit hyperref . . . . .	276
14.2.1	Links kenntlich machen . . . . .	276
14.2.2	Lesezeichen . . . . .	277
14.2.3	Meta-Angaben . . . . .	278
14.2.4	Textverändernde Optionen . . . . .	278
14.2.5	Zusätzliche Verweisbefehle für den Text . . . . .	279
14.3	Schnittmarken: Drucken von kleineren Seiten . . . . .	280
<b>15</b>	<b>Fehlersuche</b>	<b>283</b>
15.1	Häufige Fehlerquellen . . . . .	283
15.2	Beliebte Fehlermeldungen und Warnungen . . . . .	283
15.2.1	Beginn des Dokuments fehlt . . . . .	284
15.2.2	Ende des Dokuments fehlt . . . . .	284
15.2.3	Unbekannter Befehl . . . . .	284
15.2.4	Schließende Klammer vergessen . . . . .	285
15.2.5	Abschluss einer Umgebung fehlt . . . . .	285
15.2.6	Falscher Inhalt in einer Umgebung . . . . .	286
15.2.7	Umlaute sehen seltsam aus: Zeichenkodierung . . . . .	286
15.2.8	Warnung vor Umbruchproblemen . . . . .	288
15.2.9	Warnung für nicht aufgelöste Verweise . . . . .	289
15.2.10	Satzspiegelwarnung bei KOMA . . . . .	289
15.2.11	Unbekannte globale Optionen . . . . .	290
15.2.12	Externe Datei nicht gefunden . . . . .	290
15.2.13	Falsche Verweise – falsche Anker . . . . .	291
15.2.14	Tabellenfehler . . . . .	292
15.2.15	Befehle nur im Mathemodus gültig . . . . .	292
<b>16</b>	<b>Ausblick</b>	<b>293</b>
16.1	Benutzen bereits bestehender Vorlagen . . . . .	293
16.2	Weiterführende Hilfe . . . . .	293
16.3	Ausblick, Dank und Aufforderung . . . . .	294
	<b>Liste der vorgestellten Pakete</b>	<b>297</b>
	<b>Literatur</b>	<b>299</b>