

Einführung in das Textsatzsystem L^AT_EX

erster Tag

Moritz Brinkmann
mail@latexkurs.de

Februar 2026

Lernziele

Nach den zwei Workshop-Tagen können Sie ...

- einfache Dokumente in \LaTeX setzen
- Hilfestellungen in Klassen- und Paketdokumentationen auffinden
- mehrsprachige Dokumente erstellen
- Abbildungen einbinden und Tabellen anlegen
- Referenzapparate erzeugen
- mathematische Formeln setzen
- größere Projekte strukturieren

Organisatorisches

Termine

- zwei Sitzungen je Termin:
 - Samstag 14. Februar
 - Sonntag 15. Februar
 - jeweils 10 bis 15 Uhr
 - ca. 45 Minuten Pause
- Samstag 28. Februar
- Sonntag 1. März

Materialien

- Alle Materialien stehen auf der Workshophomepage oder im ILIAS zum Download:

<https://ma.latexkurs.de/>



Übungen

- Theorie und Praxisphasen wechseln sich ab.
- Sie dürfen (und sollen) Beispiele *jederzeit* selbst an Ihrem Computer nachmachen.
- Probieren Sie Neues ruhig *sofort* aus ...!
- Fragen Sie gerne nach, wenn Sie etwas nicht hinkriegen.
- Falls Sie Overleaf nutzen können Sie Ihren Quellcode bei Fragen mit overleaf@latexkurs.de teilen.

\LaTeX flavour

Die Inhalte dieses Kurses beziehen sich auf die (relativ moderne) Variante $\text{Lua}\text{\LaTeX}$.

Inhalt I

1 Worum geht es überhaupt?

2 Grundlegende Bedienung

Klassen und Pakete

Grundbefehle

3 Typografische Grundlagen

Makrotypografie

Mikrotypografie

4 Dokumentation & Fehlermeldungen

Dokumentation

Fehlermeldungen

5 Sprachen

6 Gleitobjekte

Gleitumgebungen

Grafiken

Inhalt II

7 Bibliografien

biblatex

Verwaltung von Referenzen

8 Mathematisatz

9 Tabellen

schöne Tabellen

automatische Spaltenbreite

10 Umfangreichere Projekte

11 Diagramme

Teil I

The Name of the Game

The Name of the Game

- Programm **T_EX** (Seit 1977)
Geschrieben von Donald E. Knuth für sein Buch
„The Art of Computer Programming“.
„T_EX“ von griechisch τέχνη
- Makropaket **plainT_EX**
Macht T_EX für normale Nutzer bedienbar.
- großes Makropaket **LaT_EX** (Anfänge 1980er)
Von Leslie Lamport: „Lamport’s T_EX“.
Viele Vereinfachungen für den normalen Anwender.
- aktuelle, stabile Version: **LaT_EX 2_ε** (1994)
„in einer ε-Umgebung von 2“
- zukünftige Entwicklung: **L_AT_EX3**
noch nicht eigenständig verfügbar, aber als Paket expl3 in L_AT_EX 2_ε

Was ist \LaTeX – und was nicht?

Dafür ist \LaTeX gut geeignet ...

- Alle Schriftstücke mit logischem Aufbau
 - Naturwissenschaftliche Arbeiten (hervorragender Mathesatz)
 - Geisteswissenschaftliche Arbeiten (hervorragende Mehrsprachigkeit, Bibliographieerstellung, Erstellung von Apparaten etc.)
 - Artikel, Bachelorarbeiten, Dissertationen, ...
 - Buchreihen, Briefe
 - Präsentationen
- Viel „Missbrauch“ durch kreative Paketautoren

Dafür ist \LaTeX weniger gut geeignet ...

- Dokumente ohne logische Struktur
 - Präsentationen (bunt, drehend, blinkend, „durcheinander“)
 - Werbezettel
 - Plakate

Wie funktioniert TEX?

- WYSIWYM
- reine Textdateien
- keine versteckten Einstellungen
- Textauszeichnung durch besondere Befehle:
 - „Ich will einen Artikel schreiben!“
 - „Setze eine Überschrift!“
 - „Schreibe das folgende fett!“
 - „Setze eine Tabelle, die ...“

Wie funktioniert TEX?

Vorteile

- Stabilität und Portabilität
- geringe Dateigrößen
- Bearbeitung mit beliebigem Editor
- Textdateien *immer* lesbar
- Ausgabe überall gleich

Nachteile

- Ergebnis nicht direkt sichtbar
- unintuitive Bedienung
- steile Lernkurve
- Bei Änderungen muss alles neu kompiliert werden
- komplizierte Layout-wünsche schwer realisierbar

Ein einfaches T_EX-Dokument

Wie lässt sich Text von Befehlen unterscheiden?

Ansatz in *klassischen* Programmiersprachen:

```
print ( " Hallo Welt! " );
```

⇒ für ein Textsatzprogramm ungeeignet

Ein einfaches T_EX-Dokument

- T_EX ist eine Auszeichnungssprache (*markup language*)
- einzelne Zeichen haben besondere Bedeutung
- Backslash (\) dient als *escape character* und markiert den Anfang eines Befehls:
 \chapter \section \author

Einfachstes T_EX-Dokument:

```
Hallo Welt! \bye
```

```
$ tex dokument.tex  
erzeugt ein .dvi-Dokument und eine .log-Datei
```

Ein einfaches L^AT_EX-Dokument

```
\documentclass{minimal}  
\begin{document}  
Hallo Welt!  
\end{document}
```

Hallo Welt!

Arbeitsauftrag

Erstellen Sie ein erstes L^AT_EX-Dokument, indem Sie dieses Minimalbeispiel in Ihrem Editor abtippen!

Befehlszeichen

- \ *escape character*, Leitet Befehle ein
- { } *grouping character*, gruppieren zusammengehörende Zeichen
z. B. Argumente `\textbf{fett}`
- \$ *math character*, startet und beendet Mathemodus
- & *tabbing character*, trennt Spalten in Tabellen
- % *comment character* Kommentiert den Rest der Zeile aus
- ^ _ ~ # weitere Zeichen mit besonderer Bedeutung

Teil II

Grundlegende Bedienung

Dokumentenklassen

Dokumentenklassen legen grundlegende Eigenschaften des Dokuments fest:

- Layout
- Standardschriften
- Satzspiegel
- Gliederungsbefehle
- Aussehen von Verzeichnissen, Tabellen, Aufzählungen, ...

Eigenschaften sind durch Änderung von Optionen oder Laden von Paketen anpassbar.

Dokumentenklassen

Standardklassen

- article (Kurze) Artikel
- report Reporte, Tagungsberichte
- book Bücher
- letter Briefe
- minimal für Minimalbeispiele

KOMA-Script

- scrartcl Erweiterung von article
- scrreprt Erweiterung von report
- scrbook Erweiterung von book
- scrlttr2 sehr mächtige Briefklasse

Spezialklassen

- beamer für Präsentationen
- tikzposter wissenschaftliche Poster

Pakete

- Pakete bieten zusätzliche Funktionalität
- Arbeitserleichterungen
- Fehlerkorrekturen
- Einbinden in der Präambel mittels `\usepackage[option(en)]{paketname}`:

```
\documentclass{article}
\usepackage{
    amsmath,
    hyperref,
}
\usepackage[left=2cm]{geometry}
```

Gliederungsbefehle

- Gliederungen strukturieren Dokumente
 - ermöglichen automatische Nummerierung, Eintragung in Verzeichnisse, Kolumnentitel etc.
 - Werden von der Dokumentenklasse festgelegt
 - Grundstruktur im Kernel definiert
- ⇒ bestimmte Elemente immer verfügbar

```
\part{Band I}
\chapter{Kapitel}
\section{Abschnitt}
\subsection{Unterabschnitt}
\subsubsection{Unterunterabschnitt}
\paragraph{Paragraph}
\ subparagraph{Unterparagraph}
```

in Overleaf ausprobieren



Grundbefehle

allgemein

\textrm{Serifen}	Serifen	Abcdxyz
\textit{kursiv}	kursiv	<i>Abcdxyz</i>
\textsf{serifenlos}	serifenlos	Abcdxyz
\textbf{fett}	fett	Abcdxyz
\texttt{Schreibmaschine}	Schreibmaschine	Abcdxyz
\textsc{Kapitälchen}	KAPITÄLCHEN	ABCDXYZ
\emph{Hervorhebung}	Hervorhebung	<i>Abcdxyz</i>
\\\	Zeilenende	
\par oder Leerzeile	Absatzende	
\$E = \frac{p^2}{2m}\$	Inline-Mathemodus:	$E = \frac{p^2}{2m}$
\[E = \frac{p^2}{2m}\]	Display-Mathemodus:	$E = \frac{p^2}{2m}$
\tableofcontents	Produziert	Inhaltsverzeichnis
\today	aktuelles	Datum



Grundbefehle

Schriftgrößen

\tiny	winzig
\small	klein
\normalsize	normal
\large	groß
\Large	größer
\LARGE	noch größer
\huge	riesig
\Huge	noch riesiger



Hilfsdateien

Eingabe	
.tex	\TeX -Datei mit Dokumententext
Ausgabe	
.pdf	pdf \TeX -Ausgabe oder Umwandlung von (x)dvi
Hilfsdateien (nur schreiben)	
.log	Log-Datei mit Informationen, Warnungen, Fehlern
Hilfsdateien (schreiben und lesen)	
.aux	Hilfsdatei mit temporären Informationen
.toc	table of contents
.lof	list of figures
.synctex.gz	nötig für die Sync \TeX -Funktion
:	:

Teil III

Typografische Grundlagen

Makrotypografie

- Satzspiegel
- Kopf und Fußzeilen
- Wahl der Schriften
- Formatierung von Abständen
- Aussehen von Verzeichnissen, Fußnoten, ...

Arbeitsauftrag

Laden Sie sich die Datei uebung_layout.tex von der Workshopwebseite herunter. Vollziehen Sie daran nach und nach alle typografischen Einstellungen, die besprochen werden.

Im Idealfall wählen Sie alle Werte so, dass Sie den Anforderungen an die Ihnen bevorstehende Abschlussarbeit genügen.



“ Style

Format one-sided DIN A4

Font Size 12 pt

Line Spread 1.5 pt

Alignment justified (“Blocksatz”)

Left and right margin 3 cm

Guidelines for Bachelor theses

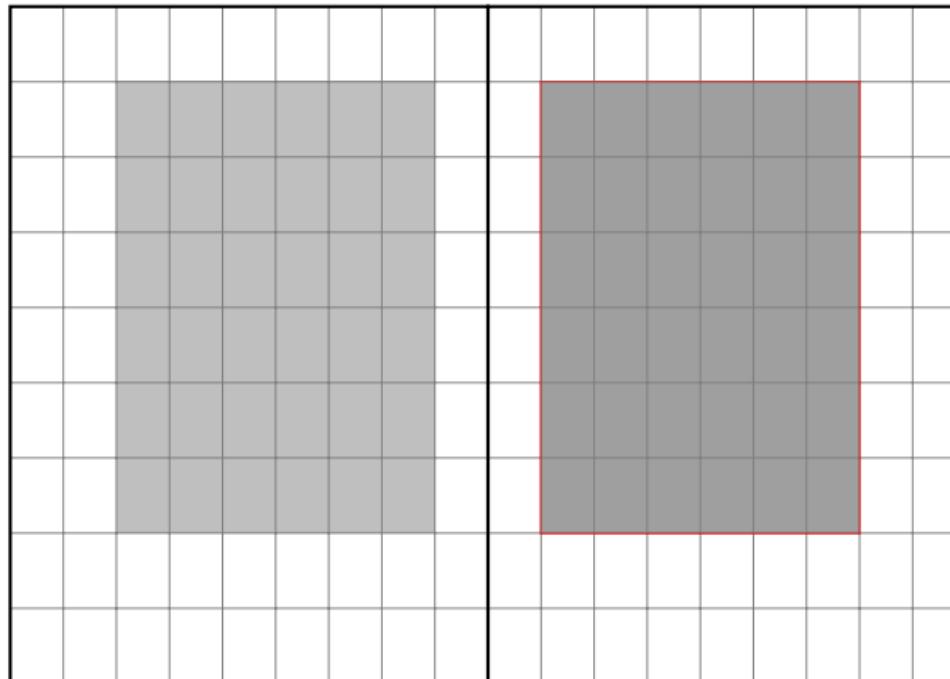
”

Der Satzspiegel

Mit Satzspiegel bezeichnet man die vom Text bedeckte Fläche (im Gegensatz zu den Rändern)

- Ein- oder zweiseitiger Satz?
- Schriftgröße, Laufweite,
- Kopf- und Fußzeilen
- Textspalten

Moderne Satzspiegelkonstruktion



Satzspiegel bei Gutenberg



Satzspiegel mit KOMA-Skript

- KOMA-Skript bietet optimale Satzspiegelkonstruktion mittels eigenem Paket `typearea`
- Anpassung eigentlich nur bei besonders breiten oder engen Schriften nötig:
Option `DIV=⟨Faktor⟩`
Autom. Berechnung anhand der Seitengröße: `DIV=calc`
Berechnung nach mittelalterl. Buchseitenkanon: `DIV=classic`
- Bindekorrektur mittels Option `BCOR=⟨Länge⟩`

```
\documentclass[DIV=9, BCOR=12mm]{scrbook}
```

Bei Nicht-KOMA-Klassen muss `typearea` direkt geladen werden:

```
\usepackage[DIV=13, BCOR=2cm]{typearea}
```

Satzspiegel mit geometry

Paket `geometry` erlaubt manuelle Einstellung des Satzspiegels:

```
\usepackage[top=2cm, bottom=5cm]{geometry}
```

oder:

```
\usepackage{geometry}  
\geometry{top=2cm, bottom=5cm}
```

Satzspiegel mit geometry

mögliche Optionen

paper

left, right, inner, outer, hmargin

top, bottom, vmargin

margin

bindingoffset, textwidth, textheight

twocolumn, columnsep, marginparsep, footnotesep

headsep, footsep, nofoot, nohead

hoffset, voffset, offset

includehead, includefoot

Zeilenabstand

Paket `setspace` erlaubt Anpassung der Zeilenabstände:

```
\usepackage{setspace}  
\singlspacing  
\onehalfspacing  
\doublespacing
```

Abstand in Fußnoten, etc. bleibt dabei gleich.

Finetuning: `\setstretch{<Faktor>}`

Kopf- und Fußzeilen

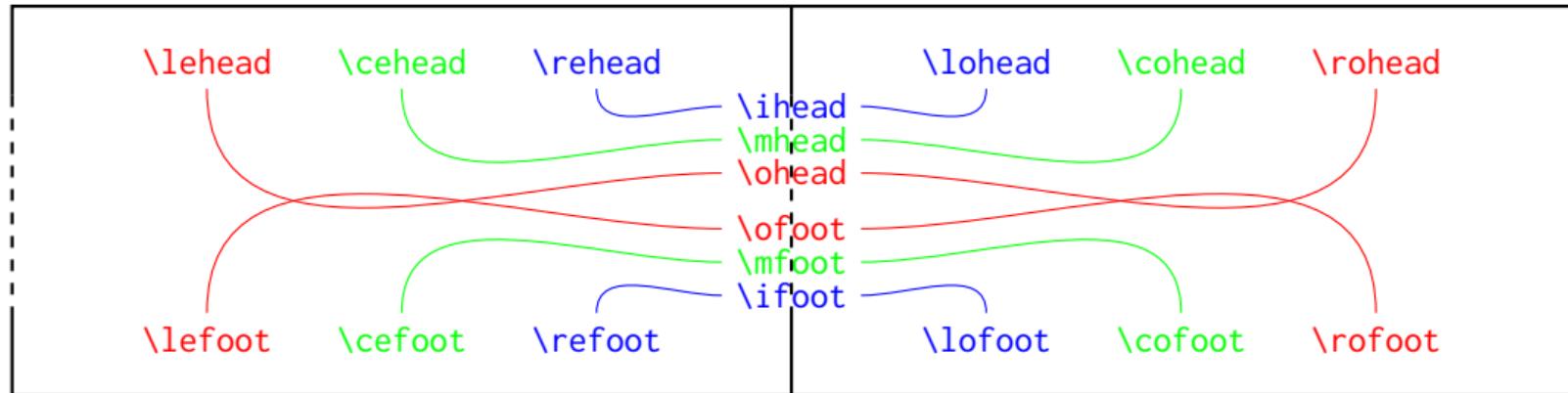
- Kopf- und Fußzeilen enthalten wichtige Informationen über das Dokument
 - lebende Kolumnentitel
 - Seitenzahlen
- Anpassung mittels verschiedener Pakete
- Auswahl über `\pagestyle{<Seitenstil>}` oder `\thispagestyle{<Seitenstil>}`
- Voreinstellungen: `empty`, `plain`, `headings`



Kopf- und Fußzeilen mit scrlayer-scrpage

Paket definiert zwei Seitenstile: scrheadings und screadings plain
Anpassung mittels z. B.

`\lehead[<Inhalt plain.scrheadings>]{<Inhalt scrheadings>}`



```
\documentclass{scrartcl}
\usepackage{scrlayer-scrpage}
\lohead*{Peter Musterheinzel}
\rohead*{Seitenstile mit KOMA-Script}
\pagestyle{scrheadings}
```

Schriftart

- viele Schriften sind als Paket verfügbar und können mit \usepackage{<Paketname>} geladen werden

```
\usepackage{nibusserif}
```

- in $\text{\TeX}{}_{\text{live}}$ verfügbare Schriften sind im „ $\text{\LaTeX}{} \text{Font Catalogue}$ “ zu finden
<http://www.tug.dk/FontCatalogue/>



Schriftart

- Paket `fontspec` erlaubt es auf Systemschriften (OTF, AAT, TTF) zuzugreifen.
- Fonts werden über spezielle Befehle geladen
`\setmainfont[Optionen]{Name der Schrift}`

```
\usepackage{fontspec}
\setromanfont{Linux Libertine O}
\setsansfont{Linux Biolinum O}
\setmonofont[Scale=.95]{DejaVu Sans Mono}
```

- Laden bestimmter Schriften oder Features im Dokument mit
`\fontspec{Name der Schrift}[,Features]`



Schriftgröße

Die Größe der Brotschrift kann durch Klassenoption geändert werden:

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
```

Größe von `\large`, `\small`, etc. passt sich automatisch an.

Standardklassen unterstützen 10pt, 11pt und 12pt.

Wer *genau weiß*, was er will: `\fontsize{<Größe>}{'<Durchschuss>}'\selectfont`

```
\fontsize{10}{12}\selectfont
```

Implementierung

Arbeitsauftrag

Passen Sie Ihr Dokument den Vorgaben für Bachelorarbeiten an!

Format one-sided DIN A4

Font Size 12 pt

Line Spread 1.5

Alignment justified (“Blocksatz”)

Left and right margin 3 cm

Umgebungen

- \LaTeX -Dokumente werden oft von Umgebungen strukturiert:

```
\begin{⟨Umgebung⟩}[⟨ggf. opt. Argumente⟩]{⟨ggf. Argumente⟩}  
...  
\end{⟨Umgebung⟩}
```

- Am Anfang und Ende werden Befehle ausgeführt um bestimmtes Verhalten innerhalb der Umgebung zu erreichen.
- Jede Umgebung ist eine Gruppierung (wie {})
⇒ Alle Einstellungen innerhalb einer Umgebung sind lokal.

Umgebungen

wichtige Umgebungen

Aufzählung	itemize
Nummerierung	enumerate
Beschreibungsliste	description
zeichengenaue Wiedergabe	verbatim
zweispaltiger Satz	twocolumn
Zitat	quotation
kurzes Zitat	quote
zentriert	center
Tabelle	tabular, tabularx, tabulary, supertabular etc.
Abbildung	figure
Gleitumgebung	table
Gleichung	align (Mathe)
Matrix	matrix (Mathe)

Umgebungen

Einfache Listen

```
\begin{itemize}
  \item Erster Punkt
  \item Zweiter Punkt
  \item[3] Dritter Punkt
\end{itemize}
```

- Erster Punkt
- Zweiter Punkt
- 3 Dritter Punkt

```
\begin{enumerate}
  \item Erster Punkt
  \item Zweiter Punkt
  \item[3] Dritter Punkt
\end{enumerate}
```

- 1 Erster Punkt
- 2 Zweiter Punkt
- 3 Dritter Punkt

Aussehen von `itemize` und `enumerate` wird von Dokumentenklasse bestimmt.

Implementierung

Arbeitsauftrag

Ergänzen Sie Ihr Dokument durch ein oder mehrere Zitate. Beobachten Sie dabei den Unterschied zwischen `quote` und `quotation`.

Testen Sie auch das Aussehen anderer Umgebungen wie `itemize` und `description`.

Mikrotypografie

Mikrotypografie bezeichnet die Gestaltung von Feinheiten auf Buchstabenebene:

protrusion Optischer Randausgleich

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur, adipisci elit, sed eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquid ex ea commodo consequat. Quis aute iure reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint obcaecat cupiditat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Mikrotypografie

Mikrotypografie bezeichnet die Gestaltung von Feinheiten auf Buchstabenebene:

protrusion Optischer Randausgleich

expansion Anpassung der Glyphenbreite ($\leq 2\%$)

Text
Text

Mikrotypografie

Mikrotypografie bezeichnet die Gestaltung von Feinheiten auf Buchstabenebene:

protrusion Optischer Randausgleich

expansion Anpassung der Glyphenbreite ($\leq 2\%$)

VA Fo

tracking Anpassung des Glyphenabstands innerhalb
der Wörter ($\leq 3\%$)

VA Fo

Mikrotypografie

Mikrotypografie bezeichnet die Gestaltung von Feinheiten auf Buchstabenebene:

protrusion	Optischer Randausgleich	fi fi
expansion	Anpassung der Glyphenbreite ($\leq 2\%$)	fl fl
tracking	Anpassung des Glyphenabstands innerhalb der Wörter ($\leq 3\%$)	ff ff
ligatures	Verbindung mehrerer Buchstaben zu einer Glyphe	ffl ffl
		Qu Qu

Mikrotypografie

Das Paket `microtype` kümmert sich um diese typografischen Feinheiten.

In der Regel reicht die Voreinstellung:

```
\usepackage{microtype}
```

- Aktiviert automatisch protrusion (in pdfT_EX, X_ET_EX und LuaT_EX) und expansion (in pdfT_EX und LuaT_EX)
- Für weitere Optionen: Dokumentation

Arbeitsauftrag

Aktivieren Sie in Ihrem Dokument den optischen Randausgleich.

Leerräume und Striche

Gute Typografie unterscheidet zwischen verschiedenen breiten Leerzeichen und horizontalen Strichen

- normales Leerzeichen
- schmales Leerzeichen (Spatium): \, z. B. z. B. z.B.
- kleiner Abstand (Halbgeviert): \enskip a b
- weißes Quadrat (Geviert): \quad a b
- negativer Abstand: \! ab
- explizites Ändern des Abstands (Kerning): a\kern-.1em b ab

- Viertelgeviertstrich, Bindestrich: - a-b
- Halbgeviertstrich, Gedankenstrich: -- a-b
- Geviertstrich, engl. Gedankenstrich: --- a-b
- Minuszeichen: \$-\$ a - b
a + b

Teil IV

Dokumentation & Fehlermeldungen

Dokumentation

- (L)AT_EX ist hervorragend dokumentiert
- Jede Klasse und jedes Paket bringt normalerweise eine eigene Anleitung mit.
- Dokumentation kann mittels des `texdoc`-Befehls aufgerufen werden

Dokumentation

Auf der Kommandozeile:

- \$ texdoc durchsucht die L^AT_EX-Ordner nach Dokumentationen
- \$ texdox amsmath öffnet amsmath.pdf
- \$ texdoc -l amsmath listet alle Ergebnisse auf
- \$ texdoc -s amsmath liefert Ergebnisse aus erweiterter Suche
- \$ texdoc --help zeigt eine Hilfe an

Graphische Oberfläche: texdoctk / texdoc-gui

Webservice: <http://texdoc.org>

Arbeitsauftrag

Öffnen Sie über den texdoc-Mechanismus die deutschsprachige Dokumentation der KOMA-Skript-Klassen.

Was tun, wenn L^AT_EX anhält?

- Ruhe bewahren! (tex-Dateien können nicht beschädigt werden)
- Mit der Fehlersuche beim den letzten Änderungen anfangen.
- Ggf. Schreibfehler korrigieren.
- log-Datei Lesen!
- Viele Editoren helfen bei der Fehlersuche, indem sie zur Zeile springen, in der der Fehler aufgetreten ist.
(Das muss nicht die fehlerhafte Zeile sein.)

Fehlermeldungen

Typische Fehlermeldung:

```
! Undefined control sequence.
```

```
1.3 Ein \Latex-Dokument
```

```
.
```

```
?
```

```
! Emergency stop.
```

```
1.3 Ein \Latex-Dokument.
```

```
.
```

```
No pages of output.
```

```
Transcript written on document.log.
```

⇒ Befehl in Zeile 3 falsch geschrieben

Fehlermeldungen

Typische Fehlermeldung:

```
Runaway argument?  
{itemize \item Erstes Item  
! Paragraph ended before \begin was complete.  
<to be read again>  
          \par
```

1.60

?

⇒ Irgendwo nach itemize ein } oder ein \end{} vergessen.

Vollständiges Minimalbeispiel

Bei Hilfestellung in Webforen/Usenet wird in der Regel ein *vollständiges Minimalbeispiel* (MWE) verlangt.

- ① solange Code aus dem Dokument löschen, bis der Fehler gerade noch auftritt
- ② alle überflüssigen Pakete entfernen
- ③ falls Dokumentenklasse keine Rolle spielt, minimal verwenden
- ④ wenn Fehler nur bei viel Text auftritt, blindtext verwenden

Oft findet man den Fehler beim erstellen des MWE schon ganz alleine.

Arbeitsauftrag

Laden Sie sich das Dokument uebung_fehlermeldungen.tex von der Workshophomepage, erstellen Sie ein MWE und beheben Sie falls möglich alle Fehler.



Teil V

Sprachen

Sprachen

Dokument muss je nach Eingabesprache lokalisiert werden.

- Umbruchregeln
- Bezeichnungen von Verzeichnissen, Kapiteln, ...
- typografische Besonderheiten

```
\usepackage{polyglossia}
\setmainlanguage{german}
\setotherlanguage{english}
```



Sprachen laden

```
\setmainlanguage[<Optionen>]{<Sprache>}  
\setotherlanguage[<Optionen>]{<Sprache>}  
\setotherlanguages{<Sprachen>}
```

Vefügbare Sprachen:

albanian	danish	icelandic	nko	slovenian
amharic	divehi	interlingua	norsk	spanish
arabic	dutch	irish	nynorsk	swedish
armenian	english	italian	occitan	syriac
asturian	esperanto	kannada	piedmontese	tamil
bahasai	estonian	khmer	polish	telugu
bahasam	farsi	korean	portuges	thai
basque	finnish	lao	romanian	tibetan
bengali	french	latin	romansh	turkish
brazil[ian]	friulan	latvian	russian	turkmen
breton	galician	lithuanian	samin	ukrainian
bulgarian	german	lsorbian	sanskrit	urdu
catalan	greek	magyar	scottish	usorbian
coptic	hebrew	malayalam	serbian	vietnamese
croatian	hindi	marathi	slovak	welsh
czech				

Sprache umschalten

Befehl `\text{<Sprache>}{<Text>}` für einzelne Wörter

Umgebung `\begin{<Sprache>}` für längere Passagen

% in der Präambel:

```
\setmainlanguage{english}
\setotherlanguages{french, greek}
```

% im Dokument:

The document body is in English, but single words can be in `\textgreek{ελληνικά}` or `\textfrench{français}`.

```
\begin{french}
```

Il est également possible d'écrire des phrases entières en français.
`\end{french}`

Lokalisierte Objekte

Bezeichnung von Elementen im Text passen sich der Sprache an:

```
heute ist der \today \\  
\textenglish{today is \today}\\  
\textrussian{ сегодня, является \today }
```

```
heute ist der 13. Februar 2026  
today is February 13, 2026  
сегодня, является 13 февраля 2026 г.
```

Arbeitsauftrag

Sorgen Sie in Ihrem Dokument für korrekten Umbruch in mindestens zwei Sprachen.

Teil VI

Gleitobjekte

Was sind Gleitobjekte?

- Objekte, die frei im Dokument „gleiten“ können
- Gleiten vermeidet große Leerräume
- \TeX versucht optimale Positionierung
- zu beachten:
 - Objekte sollen nicht vor Referenzen auftauchen
 - Objekte sollen nicht die Reihenfolge tauschen
 - Seitenumbruch stark abhängig von Gleitobjekten
 - *optimaler Seitenumbruch ist mit \TeX nicht möglich!*

Gleitumgebungen

Eine Gleitumgebung besteht aus verschiedenen Teilen:

- Inhalt (Bild, Tabelle, Text, ...)
 - automatische Bezeichnung: „Tabelle 1:“ (\caption)
 - Beschriftung: „Messergebnisse“ (Argument von \caption{})
 - Markierung für Verweise: \label{fig:vergleichsdaten}
-
- Label kann mit \ref{fig:vergleichsdaten} im Text referenziert werden
 - \listoffigures und \listoftables erstellen automatisch Abbildungs- bzw. Tabellenverzeichnis

Gleitumgebungen

- \LaTeX verfügt über verschiedene Gleitumgebungen:
- `table` für Tabellen
- `figure` für Abbildungen
- Paket `float` ermöglicht Definition eigener Umgebungen
- für zweispaltigen Satz: `table*`, `figure*` über beide Spalten



Gleitumgebungen

Positionierungsparameter für Gleitumgebungen:

```
\begin{table}[<Parameter>]  
    ! überschreibt interne Parameter  
    h Objekt genau an dieser Stelle setzen  
    t Objekt am Seitenanfang setzen  
    b Objekt am Seitenende setzen  
    p Objekt in Gleitobjektseite bzw. -spalte setzen  
    H „genau hier und sonst nirgends“ – Paket float
```

table

```
\begin{table}
  \centering
  \begin{tabular}{ccc}
    a & b & c
  \end{tabular}
  \caption{Eine sinnlose Tabelle}
  \label{tab:sinnlos}
\end{table}
```

Im Text kann man auf Tabelle
\ref{tab:sinnlos} verweisen.

a	b	c
---	---	---

Tabelle 1: Eine sinnlose Tabelle

Im Text kann man auf Tabelle 1 verweisen.

Nichtgleitende Gleitumgebungen

nichtgleitende Umgebungen als Gleitumgebungen ausgeben:

Paket caption

Eine kleine Abbildung in einem Text, die eigentlich gar keine ist:

```
\begin{minipage}[b]{3cm}
  \fbox{ ich bin kein Bild }
  \captionof{figure}{test}
\end{minipage}
```

In der \verb/minipage/ kann jeder beliebige Inhalt stehen \dots

Eine kleine Abbildung in einem Text, die eigentlich gar keine ist:

ich bin kein Bild

Abbildung 1: test

In der minipage kann jeder beliebige Inhalt stehen ...

externe Grafiken einbinden

```
\usepackage{graphicx}
```

- Grundbefehl: `\includegraphics[<optionen>]{<datei>}`
- key=value-Interface:
`[scale = 0.5, angle=50]`
- Dateiendung muss nicht angegeben werden
- keine absoluten Pfadangaben verwenden (Portabilität)

Einbinden von Grafiken

```
\includegraphics[width=2cm]{raptor.pdf}  
\includegraphics[width=.3\textwidth,angle=25]{raptor}
```



Optionen für `includegraphics`

`\includegraphics` kennt viele Optionen, z. B.

- scale 0.8
- width .2\textwidth, 15pt, ...
- height 2em, 40mm, ...
- keepaspectratio true oder false
- angle 50
- bb 0 0 10 20
- clip true oder false

⇒ siehe Dokumentation zu `graphicx`

Mehrere Bilder in einer Abbildung

```
\usepackage{subcaption}

\begin{figure}
\begin{subfigure}{.5\textwidth}
\includegraphics{bild1}
\caption{Erstes Teilbild}
\end{subfigure}
\begin{subfigure}{.5\textwidth}
\includegraphics{bild2}
\caption{Zweites Teilbild}
\end{subfigure}
\caption{Bildunterschrift für beide Bilder}
\end{figure}
```

Paket subcaption bietet Umgebung subfigure innerhalb von figure.



Weiterführende Literatur I

-  Herbert Voß.
„Einführung in L^AT_EX“.
Lehmanns Media, 2012.
-  Marco Daniel u. a.
„L^AT_EX 2_E-Kurzbeschreibung“.
`texdoc lshort-german`
-  Robert Bringhurst.
„The Elements of Typographic Style“.
Vancouver: Hartley & Marks, 1992.
-  Markus Kohm und Jens-Uwe Morawski.
„KOMA-Script“.
`texdoc koma-script`
Lehmanns Media, 2012.

Weiterführende Literatur II



Arthur Reutenauer, François Charette und Elie Roux.

„polyglossia: An Alternative to Babel for XeLaTeX and LuaLaTeX“.

`texdoc polyglossia`



Michael Goossens, Sebastian Rahtz und Frank Mittelbach.

„The L^AT_EX Graphics Companion“.

Addison-Wesley, 2008.

Happy TeXing