

Einführung wissenschaftliches Arbeiten in der Geophysik

Jens Oeser

Geophysik

Department für Geo- und Umweltwissenschaften
Ludwig-Maximilians-Universität München

26. November 2020

Wissenschaftliches Arbeiten in der Geophysik

Was heißt das für Sie?

Mit was werden wir uns beschäftigen?

- Abschlußarbeit/Schreiben
- Vortrag/Präsentieren
- Literaturarbeit
- Strukturierung der eigenen Arbeit
- gute wissenschaftliche Praxis
- Plagiate
- ...

L^AT_EX– Einleitung

- Welche Textverarbeitungsprogramme haben Sie bisher eingesetzt?
- Welche Probleme hatten sie mit den Textverarbeitungsprogrammen?
- Was erwarten Sie von dem Textverarbeitungsprogramm mit dem Sie ihre Abschlussarbeit schreiben wollen?

L^AT_EX– Einleitung

- professionell Textverarbeitung durch breiten Einzug von Rechnern möglich
- in Folge entstand eine Vielzahl von Programmen (einige als Speziallösungen)
- eines ist das Satzprogramm T_EX (Tau Epsilon Chi) von Donald E. Knuth
- die Entwicklung von T_EX begann Mitte der 70er Jahre
- 1982 wurde T_EX stabil, später Veröffentlichung als freie Software
- heute ist T_EX weit verbreitet und für jedes Betriebssystem verfügbar

L^AT_EX– Einleitung

- mit T_EX kann man nahezu alle Aufgaben eines professionellen Textsetzers lösen (u.a. den Satz komplexer Formeln und Tabellen)
- dazu sind jedoch große Fachkenntnisse im Satz und Druck sowie in Programmiersprachen erforderlich, denn T_EX kennt ca. 900 Befehle
- hinzu kommen noch notwendige Kenntnisse im Layout, um dem Text ein ansprechendes Erscheinungsbild und gute Lesbarkeit zu verleihen
- damit ist T_EX für einfache Anwender sicherlich nicht geeignet
- Leslie Lamport hat mit L^AT_EX ein umfangreiches Werkzeug entwickelt, mit dem der Benutzer nur noch die logische Struktur des Dokumentes (Kapitel, Absatz, Aufzählung usw.) angeben muss
- diese logische Struktur wird dann in T_EX-Befehle umgewandelt und weiterverarbeitet

L^AT_EX– Einleitung

- L^AT_EX stellt zudem eine Reihe von professionellen Layouts zur Verfügung
- mit diesen wird eine angemessene grafische Gestaltung des Textes gewährleistet, ohne das man sich um Schriftgrößen, Abstände etc. kümmern muss
- L^AT_EX ist ein Textverarbeitungsprogramm, mit dem sich besonders mathematische Texte leicht umsetzen lassen
- im Gegensatz zu den WYSIWYG-Programmen ist L^AT_EX kein Wortprozessor, bei dem man in einem Menü die vorhandenen Optionen auswählt und auf dem Bildschirm sofort anzeigen lässt
- dadurch wären die Möglichkeiten erheblich stärker begrenzt und die Rechenzeiten bei wirklich langen Texten enorm

L^AT_EX– Einleitung

- in L^AT_EX ist die Textverarbeitung ein zweigeteilter Prozeß
- zuerst schreibt man in einem Editor den Text mit den Formatierungsbefehlen, die dann in einem Formatierungsprogramm umgesetzt werden
- anderen Programmen ist L^AT_EX desweiteren darin überlegen, dass es für den Buchdruck geeignet ist, indem es Feinheiten wie Ligaturen kennt (die Buchstaben A und V aufeinanderfolgend werden enger zusammengeschrieben als normalerweise oder das Einfügen von extra Freiraum hinter dem Satzende)
- dadurch wird das Schriftbild verbessert
- diese Vorlesungsunterlagen werden mit L^AT_EX erstellt

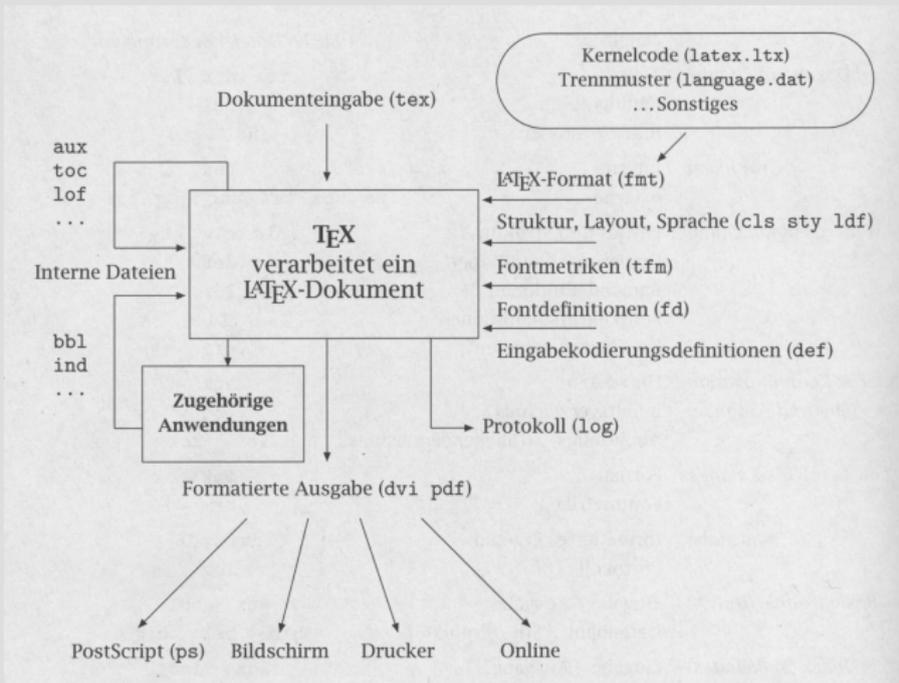
L^AT_EX– Distributionen

- L^AT_EX Distributionen sind für viele Plattformen verfügbar:

Plattform	Distribution	Editor
GNU/Linux	T _E XLive, t _E X	T _E Xmaker, T _E Xworks, kile, \$EDITOR
MacOS	MacT _E X (T _E XLive)	T _E Xmaker, T _E Xworks, T _E XShop
Windows	T _E XLive, MiK _T _E X	T _E Xmaker, T _E Xworks, T _E XnicCenter

- Editoren unterstützen teilweise den Arbeitsablauf, bieten Syntax-Highlighting, Eingabehilfe (Menüpunkte für L^AT_EX-Befehle)
- T_EXLive Distributionen ist unter <http://www.tug.org/texlive> zu finden (ebenfalls Installationsanleitungen)
- DANTE – Deutschsprachige Anwendervereinigung T_EX e.V.
- CTAN – Comprehensive T_EX Archive Network

L^AT_EX- Datenfluss



L^AT_EX– Wichtige Dateierendungen

Endung	Dateiinhalte
.aux	allgemeine Hilfsdatei, die insbesondere Verweise enthält
.bb1	Literaturverzeichnis
.bib	Literaturdatenbank (Quelldatei für BIB _T E _X)
.blg	Logdatei eines BIB _T E _X -Aufrufes
.bst	Stildatei für das Literaturverzeichnis
.dvi	DVI-Datei
.idx	Unsortiertes und unformatiertes Stichwortverzeichnis
.ilg	Logdatei eines MakeIndex-Aufrufes
.ind	Sortiertes und formatiertes Stichwortverzeichnis
.ist	Stildatei für das Stichwortverzeichnis

Endung	Dateiinhalt
.lof	Abbildungsverzeichnis, falls verwendet
.log	Logdatei eines L ^A T _E X-Aufrufes
.lot	Tabellenverzeichnis, falls verwendet
.out	Bookmarkverzeichnis für PDF-Lesezeichen
.pdf	PDF-Datei
.sty	Stildatei für L ^A T _E X (i.d.R. Teil des T _E X-Systems)
.tex	L ^A T _E X-Quelldatei – vom Nutzer erstellt
.toc	Inhaltsverzeichnis, falls verwendet

L^AT_EX– Compilierung

- für L^AT_EX-Aufruf (entsprechend auch für Aufruf von Hilfsprogrammen) existieren eine Reihe von Alternativen, welche je nach Geschmack oder Anwendung verwendet werden
- im Kern wird allerdings immer folgendes aufgerufen:

```
gkd12ca@cip50:~$ pdflatex [OPTION] file.tex
```

- Optionen sind nur in speziellen Fällen notwendig
- Dateiergung `.tex` kann bei Aufruf weggelassen werden

L^AT_EX– Struktur eines Dokuments

- L^AT_EX-Dokument setzt sich aus zwei Teilen zusammen
 - ▶ Dokumentenpräambel beginnt stets mit Befehl `\documentclass [] {}`
 - ▶ legt die globale Struktur fest
 - ▶ besteht daher ausschließlich aus Befehlen
 - ▶ wichtig ist der Befehl `\usepackage [] {}`, um zusätzliche Pakete zu laden
 - ▶ Textteil steht innerhalb einer document-Umgebung `\begin{document} ... \end{document}`
 - ▶ nur Inhalt aus Textteil ist im fertigen Dokument zu sehen
- zu Beginn arbeiten wir mit dem Dokument `simple.tex`

L^AT_EX– Zeichen mit Sonderbedeutung

Zeichen	Bedeutung	Nutzung im Text
<code>\</code>	Escapezeichen	<code>\textbackslash</code>
<code>{</code>	Beginn einer Gruppe	<code>\{</code>
<code>}</code>	Ende einer Gruppe	<code>\}</code>
<code>\$</code>	Mathematikzeichen	<code>\\$</code>
<code>&</code>	Ausrichtungszeichen	<code>\&</code>
<code>#</code>	Parameterzeichen	<code>\#</code>
<code>^</code>	Hochstellzeichen	<code>\^{}</code>
<code>_</code>	Tiefstellzeichen	<code>_{}</code>
<code>~</code>	Aktivzeichen	<code>\~{}</code> <code>\sim\$</code>
<code>%</code>	Kommentarzeichen	<code>\%</code>

L^AT_EX– Bearbeitungsmodi

- Absatz-Modus – normale Bearbeitungsmodus; gewöhnlicher Fließtext wird verarbeitet; Abfolge von Wörtern in Sätzen; automatischer Umbruch von Zeilen, Absätzen und Seiten
- Mathematik-Modus – Bearbeitungsmodus für mathematische Formeln; Leerzeichen spielen keine Rolle; Buchstaben werden nicht als Wortteile, sondern als Variablen- oder Funktionsnamen interpretiert; keine automatischen Zeilen oder Seitenumbrüche; Umschaltung über Mathematik-Umgebung
- LR-Modus – Absatz-Modus ähnlich dem Bearbeitungsmodus; keine Zeilenumbrüche (weder automatisch noch händisch); Umschaltung in einigen Boxbefehlen

L^AT_EX– Dokumentenklassen

Klassenname	Zielsetzung
book	komplette Bücher mit Kapitelgliederung
report	längere Berichte mit Kapitelgliederung; techn. Berichte oder BSc.-Arbeiten
article	Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften oder kürzere Berichte
letter	Briefe
scrbook	Europäisierte Variante von book
scrreprt	Europäisierte Variante von report
scrartcl	Europäisierte Variante von article
scrlltr2	Europäisierte Variante von letter
dinbrief	Briefe nach DIN-Norm
beamer	Präsentationen

Option	Wirkung
10pt	Schriftgröße 10 Punkt; Default
11pt	Schriftgröße 11 Punkt
12pt	Schriftgröße 12 Punkt
a4paper	Papiergröße im DIN A4-Format; sonst Letter
twoside	zweiseitiger Satz; Default für <code>book</code>
oneside	einseitiger Satz; Default für <code>report</code> und <code>article</code>
twocolumn	zweispaltiger Satz
titlepage	Titel und Zusammenfassung auf eigener Seite; Default für <code>report</code> und <code>book</code>
notitlepage	Text folgt unmittelbar auf Titel und Zusammenfassung; Default für <code>article</code>
fleqn	mathematische Formeln linksbündig setzen
leqno	mathematische Formeln auf linker Seite nummerieren

L^AT_EX– Pakete

- L^AT_EX kann nahezu beliebig durch eigene Befehle erweitert werden
- viele solcher Befehle werden zu Paketen zusammengefasst
- zum Laden eines Pakets, wird in Dokumentenpräambel folgendes eingefügt:
 - ▶ `\usepackage [OPTION] {PACKAGE}`
- über ein `\usepackage` Befehl können mehrere Pakete auf einmal geladen werden, dabei müssen Paketnamen durch Komma getrennt werden:
 - ▶ `\usepackage{PACKAGE-A,PACKAGE-B,PACKAGE-C}`

L^AT_EX– deutsche Texte

- ohne den Einsatz spezieller Pakete müssen die deutschen Umlaute wie folgt eingegeben werden:

Ä	<code>\"A</code>	Ö	<code>\"O</code>	Ü	<code>\"U</code>
ä	<code>\"a</code>	ö	<code>\"o</code>	ü	<code>\"u</code>
ß	<code>\ss</code>				

- diese Art der Eingabe ist kompatibel mit allen Betriebssystemen und L^AT_EX-Distributionen

- Einbindung des Pakets `babel` mit der Option `ngerman` (neue deutsche Rechtschreibung) – `\usepackage[ngerman]{babel}` – erlaubt die Eingabe der deutschen Umlaute wie folgt:

Ä	"A	Ö	"O	Ü	"U
ä	"a	ö	"o	ü	"u
ß	"s				

- `babel` kann Optionen für mehrere Sprachen gleichzeitig enthalten
- im Textteil wechsel zwischen den verschiedenen Sprachen durch:
`\selectlanguage{LANGUAGE}`

- Eingabe der deutsch Umlaute direkt über Tastatur wird bevorzugt
- Paket `inputenc` ermöglicht Vorgabe der Kodierung des Eingabezeichensatzes – `\usepackage[CODEPAGE]{inputenc}`
- `CODEPAGE` hängt i.d.R. vom Betriebssystem ab:

Option	Erklärung
<code>latin1</code>	ISO 8859-1 – GNU/Linux und Windows
<code>latin9</code>	ISO 8859-9 – GNU/Linux (Erweiterung)
<code>cp850</code>	Microsoft-Codepage cp1252
<code>applemac</code>	Kodierung für Macintosh-Systeme
<code>utf8</code>	UTF-8 Kodierung nach Unicode-Standard
<code>utf8x</code>	Erweiterung für <code>utf8</code>

- empfohlene Einstellungen für deutschsprachige Texte:

```
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[ngerman]{babel}
```

- Paket `fontenc` ermöglicht die Umsetzung der internen Zeichensatzkodierung von einer 7 Bit-Kodierung auf eine 8 Bit-Kodierung (Vermeidung von Problemen bei der automatischen Worttrennung)
- Codepage `utf8` oder wo nicht möglich `latin1` einsetzen
- Einstellungen in T_EXmaker vornehmen (anschließend Neustart notwendig):
 - ▶ Options → ConfigureTexmaker → Editor → Editor Font Encoding umstellen auf UTF-8
 - ▶ Options → ConfigureTexmaker → Commands → PDF Viewer umstellen auf `xpdf %.pdf`

L^AT_EX– Gliederung

- Texte werden in logische, hierarchisch angeordnete Teile gegliedert
- Gliederungsbefehle sind in folgender Tabelle aufgeführt:

scrbook und scrreprt	scrartcl
<code>\chapter</code>	
<code>\section</code>	<code>\section</code>
<code>\subsection</code>	<code>\subsection</code>
<code>\subsubsection</code>	<code>\subsubsection</code>
<code>\paragraph</code>	<code>\paragraph</code>
<code>\subparagraph</code>	<code>\subparagraph</code>

- Zerlegung eines Dokuments in große Teile durch `\part{DOCUMENTPART}` (ohne Einfluss auf Nummerierung)

- Verwendung der Gliederungsbefehle:
 - ▶ `\section{TITLE}`
 - ▶ formatierte und nummerierte Überschrift TITLE (passend zur hierarchischen Ebene)
 - ▶ TITLE wird in `.toc` Datei geschrieben, um im Inhaltsverzeichnis korrekt zu erscheinen
 - ▶ `\section[SHORTTITLE]{TITLE}`
 - ▶ formatierte und nummerierte Überschrift TITLE (passend zur hierarchischen Ebene)
 - ▶ SHORTTITLE wird in `.toc` Datei geschrieben, um im Inhaltsverzeichnis korrekt zu erscheinen
 - ▶ `\section*{TITLE}`
 - ▶ formatierte und unnummerierte Überschrift TITLE
 - ▶ kein Eintrag in `.toc` Datei
- Nummerierung üblicherweise nur bis Ebene `subsection`, um z.Bsp. auch `paragraph` zu nummerieren muss in der Präambel `\setcounter{secnumdepth}{4}` eingefügt werden

L^AT_EX– Verzeichnisse

- automatisch erzeugtes Inhaltsverzeichnis im Dokument über `\tableofcontents`
- automatisch erzeugtes Abbildungsverzeichnis im Dokument über `\listoffigures`
- automatisch erzeugtes Tabellenverzeichnis im Dokument über `\listoftables`
- Literaturverzeichnis und Indexverzeichnis werden etwas anders erzeugt

L^AT_EX– Titelseite

- im Dokument wird die Titelseite über den Befehl `\maketitle` erzeugt
- vorher müssen folgende Angaben gemacht werden:
 - ▶ `\title{TITLE_OF_DOCUMENT}` – viele L^AT_EX Befehle können im Titel genutzt werden
 - ▶ `\author{ABC AUTHOR \and XYZ AUTHOR}` – mehrere Autoren werden durch `\and` getrennt
 - ▶ `\date{DATE}` – wird keine Angabe gemacht, wird aktuelles Datum genutzt (`\today`)

L^AT_EX– Querbezüge

- Vielzahl von Strukturelementen verfügt über automatische Nummerierung, welche man im Dokument mit einer unsichtbaren Markierung versehen kann
- `\label{LABEL}`
 - ▶ speichert Nummer des aktuellen Strukturelements und die Seitenzahl der Stelle an welcher der Befehl genutzt wurde
 - ▶ LABEL muss im gesamten Dokument eindeutig sein
- `\ref{LABEL}`
 - ▶ Nummer kann als Bezug auf Strukturelement an anderer Stelle genutzt werden
- `\pageref{LABEL}`
 - ▶ Seitenzahl kann als Bezug auf Strukturelement an anderer Stelle genutzt werden

- Beispiel:

```
\section{Maxwell}\label{sec:maxwell}
```

Die Maxwellschen Gleichungen gehören zu den ...

...

Um den Abschnitt zu zitieren, schreibt man

dann zum Beispiel siehe Abschnitt~\ref{sec:maxwell}.

Diese Referenz befindet sich auf der Seite~\pageref{sec:maxwell}.

LaTeX– fiktive Projektarbeit

- im folgenden sollen alle LaTeX Befehle anhand einer fiktiven Projektarbeit nachvollzogen werden
- PDF-Datei PA.pdf enthält alles und dient als Vorgabe
- im Unterordner Projektarbeit liegen Online alle notwendigen Dateien bereit:

www.geophysik.uni-muenchen.de/~oeser/LV/LaTeX

L^AT_EX– Seitentrennung

- `\pagebreak [PRIORITY]`
 - ▶ Seitenumbruch wird an dieser Stelle empfohlen
 - ▶ Seite schließt bündig mit Kopf und Fuß ab (Abstandsanpassung)
 - ▶ PRIORITY reicht von 0 (schwach) bis 4 (zwingend)
- `\nopagebreak [PRIORITY]`
 - ▶ Seitenumbruch wird an dieser Stelle nicht empfohlen
 - ▶ PRIORITY reicht von 0 (schwach) bis 4 (zwingend)
- `\newpage`
 - ▶ Seitenumbruch wird an dieser Stelle erzwungen
- `\clearpage`
 - ▶ Seitenumbruch wird an dieser Stelle erzwungen und alle Gleitobjekte werden auf den nächsten Seiten gesetzt
- `\cleardoublepage`
 - ▶ wie `\clearpage` aber fügt notfalls weitere Leerseite ein, sodass nächster Text auf ungerader Seite beginnt

L^AT_EX– Absatztrennung

- im Absatzmodus werden Zeilen automatisch umgebrochen
- Absätze werden durch eine/mehrere Leerzeilen oder `\par` voneinander getrennt
- Abstände zwischen Absätzen werden von L^AT_EX automatisch angepasst
- weitere Befehle um zusätzlichen vertikalen Abstand hinzuzufügen:
 - ▶ `\smallskip` – viertel Zeile
 - ▶ `\medskip` – halbe Zeile
 - ▶ `\bigskip` – eine Zeile
 - ▶ `\vspace{LENGTH}` – Abstand der Länge LENGTH
 - ▶ `\vspace*{LENGTH}` – entspricht `\vspace`, aber vertikaler Abstand wird auch bei Seitenwechsel gesetzt
 - ▶ `\vfill` – Abkürzung für `\vspace{\fill}`, fügt variablen Abstand ein
- Beispiel: Das ist der Absatz.`\par\bigskip`

- Standardabstand zwischen Absätzen wird in der Präambel festgelegt über:
 - ▶ `\setlength{\parskip}{7pt plus 3pt minus 2pt}`
 - ▶ setzt Abstand auf 7pt, wobei L^AT_EX dies auf 10pt verlängern oder 5pt verkürzen darf
- Einzug am Anfang eines Absatzes wird in der Präambel festgelegt über:
 - ▶ `\setlength{\parindent}{0pt}`
 - ▶ für einmaliges verhindern des Einrückens kann auch `\par\noindent` genutzt werden
- für deutsche Texte empfiehlt sich Nutzung des Pakets `parskip`, welches Einzug abschaltet und Abstand vergrößert

L^AT_EX– Zeilentrennung

- Zeilen eines Absatzes werden automatisch so umgebrochen, dass der Absatz links- und rechtsbündig erscheint
- Zeilenumbruch kann auch manuell erzwungen werden:
 - ▶ `\linebreak[PRIORITY]`
 - ▶ Zeilenumbruch wird an dieser Stelle empfohlen
 - ▶ Zeile schließt bündig rechts und links ab (Abstandsanpassung)
 - ▶ PRIORITY reicht von 0 (schwach) bis 4 (zwingend)
 - ▶ `\nolinebreak[PRIORITY]`
 - ▶ Zeilenumbruch wird an dieser Stelle nicht empfohlen
 - ▶ PRIORITY reicht von 0 (schwach) bis 4 (zwingend)
 - ▶ `\newline`
 - ▶ Zeilenumbruch wird an dieser Stelle erzwungen
 - ▶ `\\[LENGTH]`
 - ▶ Zeilenumbruch wird an dieser Stelle erzwungen
 - ▶ LENGTH ermöglicht zusätzlichen vertikalen Abstand

L^AT_EX– Worttrennung

- Worte auf einer Zeile werden durch flexiblen Abstand voneinander getrennt
- Worte werden falls notwendig silbengetrennt
- horizontaler Wortabstand kann über Befehle beeinflusst werden:
 - ▶ `\` – normaler Abstand
 - ▶ `~` – normaler Abstand (ohne Umbruch)
 - ▶ `\,` oder `\thinspace`
 - ▶ `\:` oder `\medspace`
 - ▶ `\;` oder `\thickspace`
 - ▶ `\quad` und `\qqquad`
 - ▶ `\!` oder `\negthinspace` – negativer Abstand
 - ▶ `\negmedspace` und `\negthickspace`
 - ▶ `\hspace{LENGTH}` – Abstand der Länge LENGTH
 - ▶ `\hfill` – wie `\hspace{\fill}`, variabler Abstand

- über `\mbox{UNTRENNBAR}` verhindert man das ein Wort getrennt wird
- über `~` werden zwei Worte so miteinander verbunden, dass kein Zeilenumbruch dazwischen stattfindet
- über `\-` werden Wortstellen manuell als mögliche Trennstelle markiert (`System-architektur`)
- über `\hyphenation{System-architektur trenn-bar}` werden in der Präambel Trennstellen vorgegeben

L^AT_EX– Schriftfamilie

- L^AT_EX stellt drei Schriftfamilien zur Verfügung:
 - ▶ `\textrm{TEXT}` – proportionale Serifenschrift (Proportionalschrift \equiv Buchstabenbreite hängt von Form ab; Serifenschrift \equiv kleine Striche an Buchstaben) – alternativ kann das parameterlose Kommando `\rmfamily` in einer Umgebung verwendet werden
 - ▶ `\textsf{TEXT}` – proportionale serifenlose Schrift – alternativ kann das parameterlose Kommando `\sffamily` in einer Umgebung verwendet werden
 - ▶ `\texttt{TEXT}` – Monospaceschrift (alle Buchstaben belegen unabhängig von ihrer Breite den gleichen Platz) – alternativ kann das parameterlose Kommando `\ttfamily` in einer Umgebung verwendet werden

L^AT_EX– Schriftstärke

- Schriftstärke bedeutet in Typographie die Kombination aus Schriftgewicht (Linienbreite der Zeichen) und Laufweite (Abstand der Buchstaben)
- L^AT_EX stellt zwei Schriftstärken zur Verfügung:
 - ▶ `\textbf{TEXT}` – **fette Schrift** – alternativ kann das parameterlose Kommando `\bfseries` in einer Umgebung verwendet werden
 - ▶ `\textmd{TEXT}` – normale Schrift – alternativ kann das parameterlose Kommando `\mdseries` in einer Umgebung verwendet werden

L^AT_EX– Schriftform

- Schriftform bezeichnet die Ausrichtung der Buchstaben
- L^AT_EX stellt vier Schriftformen zur Verfügung:
 - ▶ `\textup{TEXT}` – aufrechte Buchstaben – alternativ kann das parameterlose Kommando `\upshape` in einer Umgebung verwendet werden
 - ▶ `\textit{TEXT}` – *kursive Buchstaben* – alternativ kann das parameterlose Kommando `\itshape` in einer Umgebung verwendet werden
 - ▶ `\textsl{TEXT}` – *schräge Buchstaben* – alternativ kann das parameterlose Kommando `\slshape` in einer Umgebung verwendet werden
 - ▶ `\textsc{TEXT}` – KAPITÄLCHEN – alternativ kann das parameterlose Kommando `\scshape` in einer Umgebung verwendet werden

L^AT_EX– Hinweise

- umschalten auf normalen Textfont über `\textnormal{TEXT}` – alternativ kann das parameterlose Kommando `\normalfont` in einer Umgebung verwendet werden
- Kursivdruck wird häufig für Hervorhebungen verwendet:
 - ▶ es sollte nicht `\textit{TEXT}` genutzt werden, sondern `\emph{TEXT}` – hebt *Text* auch in kursiven Umgebungen hervor
 - ▶ alternativ kann das parameterlose Kommando `\em` in einer Umgebung verwendet werden

L^AT_EX– Schriftgröße

- L^AT_EX stellt zehn Schriftgrößen zur Verfügung, wobei alle relativ zur Klassenschriftgröße geändert werden:

Befehl	10pt	11pt	12 pt
<code>\tiny</code>	5pt	6pt	6pt
<code>\scriptsize</code>	7pt	8pt	8pt
<code>\footnotesize</code>	8pt	9pt	10pt
<code>\small</code>	9pt	10pt	11pt
<code>\normalsize</code>	10pt	11pt	12pt
<code>\large</code>	12pt	12pt	14pt
<code>\Large</code>	14pt	14pt	17pt
<code>\LARGE</code>	17pt	17pt	20pt
<code>\huge</code>	20pt	20pt	25pt
<code>\Huge</code>	25pt	25pt	25pt

- Beispiel:

```
Ein {\Large Text} wird \emph{nicht} {\footnotesize wirklich}
\begin{large}sehr viel schöner\end{large}, wenn {\tiny man}
die \begin{scriptsize}Schrift{\normalsize gr}öße\end{scriptsize}
wild {\small wechselt}.
```

Ein **T**ext wird *nicht* wirklich sehr viel schöner, wenn _{man} die Schriftgröße wild wechselt.

- in L^AT_EX können alle Schriftattribute kombiniert werden

L^AT_EX– Änderung der Schriften

- L^AT_EX ermöglicht den Tausch aller Schriften
- neben drei Schriftfamilien für normalen Text gibt es noch eine für Mathematikmodus
- nach Tausch werden alle Kommandos genauso verwendet wie vorher
- *PostScript* Schriften werden über Pakete aus *PSNFSS* Sammlung geladen:
 - ▶ sind Vektorschriften und damit gut skalierbar
 - ▶ generiertes PDF bleibt kompakt
 - ▶ gute Qualität auch bei hochauflösenden Ausdrucken
- umfangreiche Dokumentation zum Tausch der Schriften ist Online verfügbar

- Standard *PostScript* Schriften:

Paket	<code>\textrm</code>	<code>\textsf</code>	<code>\texttt</code>	Mathematik
-	CM Roman	CM Sans	CM Typewriter	CM Roman
<code>mathpazo</code>	Palatino			Palatino
<code>mathptmx</code>	Times			Times
<code>helvet</code>		Helvetica		
<code>avant</code>		Avant Garde		
<code>courier</code>			Courier	
<code>chancery</code>	Zapf Chancery			
<code>bookman</code>	Bookman	Avant Garde	Courier	
<code>newcent</code>	New Century Schoolbook	Avant Garde	Courier	
<code>charter</code>	Bitstream Charter			
BEISPIEL	Bitstream Charter	Helvetica	Courier	Times

- Beispiel:
 - ▶ in letzter Zeile der vorhergehenden Tabelle ist das Ergebnis des Ladens zusammengetragen
 - ▶ damit gewöhnlicher Zeichensatz nicht auf Times gesetzt wird, muss `mathptmx` vor `charter` geladen werden
 - ▶ Schrift Helvetica ist übergroß, deshalb `scaled` als Option

```
\usepackage{mathptmx,charter,courier}
\usepackage[scaled]{helvet}
```

- Schrift Computer Modern (CM) kann mit Paket `lmodern` durch Latin Modern ersetzt werden
- weitere Alternativen sind die Pakete `mathdesign` und `fourier`

L^AT_EX– Textausrichtung

- Text wird in L^AT_EX standardmäßig im Blocksatz ausgerichtet
- drei weitere Satzvarianten (fügen automatisch vertikalen Abstand oben und unten ein):
 - ▶ zentrierter Text mit Umgebung `center`
 - ▶ linksbündiger Flattersatz mit Umgebung `flushleft`
 - ▶ rechtsbündiger Flattersatz mit Umgebung `flushright`
- Vermeidung des vertikalen Abstands durch parameterlosen Kommandos in geschlossenen Umgebungen:
 - ▶ `\centering`
 - ▶ `\raggedright`
 - ▶ `\raggedleft`

L^AT_EX– Texteinrückung

- Blocksatz mit beidseitiger Einrückung:
 - ▶ `quote` Umgebung:
 - ▶ links und rechts bündig mit zusätzlichen vertikalen Abstand
 - ▶ `quotation` Umgebung:
 - ▶ links und rechts bündig ohne zusätzlichen vertikalen Abstand
 - ▶ `verse` Umgebung:
 - ▶ Setzen von Versen
 - ▶ Zeilen werden explizit mit `\\` beendet

L^AT_EX– Listen

- Listen werden erzeugt über:
 - ▶ `itemize` Umgebung:
 - ▶ Aufzählung mit Spiegelstrich
 - ▶ `enumerate` Umgebung:
 - ▶ nummerierte Liste
 - ▶ `description` Umgebung:
 - ▶ Aufzählung mit Markierungsworten
- Aufzählungselement beginnt für alle Umgebungen mit `\item[TAG]`
 - ▶ zweite Zeile eines Aufzählungselements wird eingerückt
- über und unter Liste wird vertikaler Abstand eingefügt
- alle Listenumgebungen können beliebig ineinander geschachtelt werden

- Beispiel:

```

\begin{itemize}
  \item erster Aufzählungspunkt auf der ersten Stufe
\begin{enumerate}
  \item erster Unterpunkt auf der zweiten Stufe
\begin{description}
  \item[dritte Stufe:] kurzer Einschub
\begin{enumerate}
  \item Schachtelungstiefe 4
\end{enumerate}
\begin{itemize}
  \item Schachtelungstiefe 4
\end{itemize}
  \item[3.\ Stufe:] es geht weiter
\end{description}
\item zweite Stufe
\end{enumerate}
\item erste Stufe
\end{itemize}

```

- erster Aufzählungspunkt auf der ersten Stufe
 1. erster Unterpunkt auf der zweiten Stufe

dritte Stufe: kurzer Einschub

 - 1.1 Schachtelungstiefe 4
 - ▶ Schachtelungstiefe 4
 3. Stufe: es geht weiter
- 2. zweite Stufe
- erste Stufe

L^AT_EX– Fußnoten

- `\footnote{FOOTNOTE}` setzt Fußnoten:
 - ▶ FOOTNOTE wird automatisch in kleiner Schrift und am Ende der Seite gesetzt
 - ▶ Referenzierung erfolgt über automatisch erzeugte Nummer an der Stelle¹ im Text
 - ▶ viele Fußnoten auf einer Seite möglich
 - ▶ Inhalt der Fußnote darf beliebig komplex sein

¹mal eine Fußnote mit mathematischer Formel $\frac{1}{2}$

L^AT_EX– Unformatierte Ausgabe

- direkte unformatierte Ausgabe eines Textblocks mit alle Umbrüche und Zwischenräumen des Quelltextes:
 - ▶ `verbatim` Umgebung
 - ▶ `\verb#TEXT#` innerhalb eines Absatzes

```
\begin{verbatim}
result = 0
for number in 1 2 3 4 5
do
  result = $number + $result
done
echo $result
\end{verbatim}
```

L^AT_EX– Tabellen

- Tabellen sind bei wissenschaftlichen Arbeiten in großer Zahl und Vielfalt im Einsatz
- L^AT_EX stellt ein eigene Umgebung zur Verfügung:

```
\begin{tabular}[POSITION]{FORMAT}
TABLE CONTENT
\end{tabular}
```

- Einsatz des Pakets array empfohlen, da einige Probleme behoben und sinnvolle Erweiterungen beigesteuert werden:

```
\usepackage{array}
```

- vertikale Ausrichtung mit der laufenden Umgebung wird durch optionalen Parameter POSITION festgelegt:
 - ▶ t – Ausrichtung der ersten Zeile mit der Umgebung
 - ▶ b – Ausrichtung der letzten Zeile mit der Umgebung
 - ▶ ohne Parameter – Ausrichtung der Tabellenmitte mit der Umgebung
- Spaltenformat der Tabelle wird durch Parameter FORMAT festgelegt:

Option	Bedeutung
l oder c oder r	Spalte wird linksbündig oder zentriert oder rechtsbündig gesetzt
p{WIDTH}	Spalte mit fester Breite, vertikale Ausrichtung an erster Textzeile
m{WIDTH}	Spalte mit fester Breite, vertikale Ausrichtung mittig
b{WIDTH}	Spalte mit fester Breite, vertikale Ausrichtung an letzter Textzeile
	vertikale Trennlinie oder vertikale Doppellinie
!{TEXT}	TEXT wird zwischen Spalten eingefügt
@{TEXT}	TEXT wird zwischen Spalten eingefügt und Zwischenraum gelöscht
>{TEXT}	TEXT wird vor nächster Spalte eingefügt
<{TEXT}	TEXT wird vor dieser Spalte eingefügt
*{COUNT}{FORMAT}	FORMAT wird entsprechend der Anzahl COUNT-mal verwendet

- `&` trennt Spalten voneinander
- `\\` trennt Zeilen voneinander
- `\hrule` – horizontale Trennlinie (Verwendung nach `\\` oder vor erster Zeile), Doppellinie durch zweifachen Einsatz
- `\cline{i-j}` – horizontale Trennlinie von Spalte *i* bis *j*
- `\vline` – vertikaler Strich innerhalb einer Tabellenzelle
- `\firsthline` – alternativ für obere Tabellenbegrenzung (Problemvermeidung bei Fließtext)
- `\lasthline` – alternativ für untere Tabellenbegrenzung (Problemvermeidung bei Fließtext)
- `\multicolumn{COUNT}{FORMAT}{TEXT}` – *COUNT* Spalten werden zu einer Spalte zusammengefasst, zweiter Parameter bestimmt das *FORMAT*, *TEXT* ist der Inhalt der zusammengefassten Spalten

- Beispiel:

```
\begin{tabular}{|r@{~-\\;}p{6cm}|l|}\firsthline
1. & genau 6 cm breit & beliebig breit\\\cline{2-3}
2. & Zelle bleibt so breit, auch wenn Text zu lang & diese nicht\\\hline
\multicolumn{3}{|l|}{diese Zeile geht ueber alle drei Spalten}\\\lasthline
\end{tabular}
```

1. - genau 6 cm breit	beliebig breit
2. - Zelle bleibt so breit, auch wenn Text zu lang	diese nicht
diese Zeile geht über alle drei Spalten	

L^AT_EX– Abbildungen

- Einbindung externer Bilder ist abhängig von Art des Ausgabedokuments bzw. des verwendeten L^AT_EX-Compilers (typische Ausgabeformate – .dvi, .ps, .pdf – und deren Betrachter können nur bestimmte Grafiktypen anzeigen)
- Bilder werden über das Paket `graphicx` eingebunden
 - ▶ gleich passenden Treiber für Ausgabeformat aktivieren
 - ▶ Verzeichnisliste für Abbildungen festlegen, wobei jeweils in geschweifte Klammern einzufassen

```
\usepackage[pdftex]{graphicx}
\graphicspath{{./Picture/}{../Bilder/}}
```

- Bilder werden wie folgt eingebunden:

```
\includegraphics [KEY=VALUE,KEY=VALUE,...] {FILENAME}
```

- FILENAME wird ersetzt durch Grafikdatei (auch relativer Pfad zur Datei) im zulässigen Format
 - ▶ .pdf – Vektorgrafikformat PDF
 - ▶ .jpg – Pixelgrafikformat JPEG
 - ▶ .png – Pixelgrafikformat PNG
 - ▶ .jbg – Pixelgrafikformat JBIG2 für S/W-Bilder
 - ▶ .mps – MetaPost-Grafikformat

- KEY=VALUE wird ersetzt durch (bei boolesche Schlüsseln bedeutet reine Angabe true):
 - ▶ width – Breite der Ausgabegrafik (Skalierung)
 - ▶ height – Höhe der Ausgabegrafik (Skalierung)
 - ▶ keepaspectratio – Beibehaltung des Breiten-Höhen-Verhältnisses (true oder false)
 - ▶ trim – 4 durch Leerzeichen getrennte Längen, Abstände vom Rand des darzustellenden Ausschnitt der Eingabegrafik, Reihenfolge: links, unten, rechts, oben
 - ▶ angle – Rotationswinkel gegen den Uhrzeigersinn
 - ▶ scale – Skalierungsfaktor
 - ▶ clip – Ausgabegrafik wird auf gewählten Ausschnitt reduziert (true oder false)
 - ▶ draft – statt Ausgabegrafik wird Rahmen in korrekter Größe angezeigt (true oder false)
 - ▶ page – Nummer der darzustellenden Seite – nur bei PDF-Dateien
 - ▶ resolution – Auflösung der Pixelgrafiken in DPI

- Dateiendung kann weggelassen werden, L^AT_EX prüft automatisch zulässige Typen ab
- Vektorgrafiken im Encapsulated PostScript Format (.eps) können durch Kommandozeilenprogramm `epstopdf` umgewandelt werden
- Reihenfolge der Schlüssel wichtig:
 - ▶ `\includegraphics[angle=90,height=2cm]{example}` – Drehung um 90 Grad und anschließende Skalierung
 - ▶ `\includegraphics[height=2cm,angle=90]{example}` – Breite wird auf 2 cm gesetzt

L^AT_EX– Gleitobjekte

- Tabellen und Abbildungen sind oft größere Boxen und lassen sich daher nur schwer ohne hässliche Leerräume im Text anordnen
 - ▶ daher sind Tabellen und Abbildungen häufig nicht an der Stelle zu finden, an der sie eingebunden wurden
 - ▶ befinden sich häufig zu Beginn oder am Ende einer Seite
 - ▶ typischerweise durchnummerierte Bild- bzw. Tabellenbeschreibungen, welche referenziert werden können
 - ▶ Gleitobjekte werden an „günstiger“ Stelle plaziert
- Umgebungen für Gleitobjekte

```
\begin{table}[OPTION]
  TABLE CONTENT
\end{table}
\begin{figure}[OPTION]
  FIGURE CONTENT
\end{figure}
```

- Gleitobjekte werden nicht immer platziert wie gewünscht, denn der Algorithmus für die Anordnung hängt von vielen (auch veränderbaren) Parametern ab
- Platzierung ist trotzdem über `OPTION` möglich, wobei mehrere zugleich angegeben werden dürfen:
 - ▶ `h` – versuche Objekt an genau dieser Stelle zu platzieren
 - ▶ `t` – versuche Objekt am Seitenkopf zu platzieren
 - ▶ `b` – versuche Objekt am Seitenende zu platzieren
 - ▶ `p` – versuche Objekt auf eigene Gleitobjektseite zu platzieren
 - ▶ `!` – ohne Rücksichtnahme das Objekt platzieren
- Lösung eines Staus von Gleitobjekten mittels `\clearpage` und `\cleardoublepage`

- Beschriftungstexte für Gleitobjekte werden erzeugt über:
 - ▶ `\caption[SHORT]{DESCRIPTION}` – wobei `SHORT` im Verzeichnis (`\listoftables` und `\listoffigures`) erscheint
 - ▶ Beschriftung wird automatisch nummeriert und kann über `\label` referenziert werden
 - ▶ Zentrierung von Gleitobjekten über `\centering` in der Umgebung
- Beschriftung kann an eigene Vorstellung mit Hilfe des Pakets `caption` angepasst werden (mehr zu den Möglichkeiten in der Dokumentation des Pakets):

```
\usepackage[format=hang,
font={footnotesize,sf},
labelfont={bf},
margin=1cm,
aboveskip=5pt,
position=bottom]{caption}
```

- Beispiel:

```
\begin{figure}[htbp]
  \includegraphics[angle=90]{example}
  \caption{Diese Bildunterschrift ist als Beispiel zu sehen.}
  \label{fig:example}
\end{figure}
```

- mehrere Abbildungen können in einer `figure` Umgebung zusammengesetzt werden
 - ▶ Paket `subfig`
 - ▶ mit dem Befehl `\subfloat [LISTENTRY] [CAPTION] {PICTURE}`
- weitere Möglichkeiten in der ausgeteilten Kopie (Online – `fx2007-3_Bebilderte-LaTeX-Dokumente.pdf`)

L^AT_EX– Eigene Befehle

- neuer parameterlose Befehle wird definiert über:
 - ▶ `\newcommand{\COMMAND}{DEFINITION}`
 - ▶ COMMAND enthält eigenen Befehlsnamen
 - ▶ DEFINITION enthält die Befehlsdefinition
 - ▶ Beispiel:
 - ▶ `\newcommand{\LMU}{Ludwig-Maximilians-Universität München}`
 - ▶ im Fließtext erfolgt Aufruf über `\LMU{}`
 - ▶ daneben existiert die Möglichkeit neue parameterbehaftete Befehle und neue Umgebungen zu definieren (mehr dazu Online)
- vorhandener Befehl wird neu definiert über:
 - ▶ `\renewcommand{\COMMAND}{NEW DEFINITION}`
 - ▶ COMMAND enthält vorhandenen Befehlsnamen
 - ▶ DEFINITION enthält die neue Befehlsdefinition
 - ▶ Beispiel:
 - ▶ `\renewcommand{\labelitemii}{\ast}`
 - ▶ in 2. Verschachtelungsebene wird bei `itemize` ein Stern genutzt

L^AT_EX– Seitenstil

- Seitenstil ist die inhaltliche Gestaltung der Kopf- und Fußzeilen einer Seite (Kolumnenbeschriftung)
- üblicherweise werden Seitenzahl und Kurzinformationen (Artikelname, Kapitelname usw.) angezeigt
- alle Seiten eines Dokumentes sollten gleich gestaltet sein, es gibt aber auch Gründe davon abzuweichen (Titelseite)
- Seitenstil wird definiert über:
 - ▶ `\pagestyle{STYLE}`
 - ▶ definiert den globalen Seitenstil
 - ▶ `\thispagestyle{STYLE}`
 - ▶ definiert den Seitenstil für aktuelle Seite

- STYLE wird gewählt aus:
 - ▶ empty
 - ▶ leere Kopf- und Fußzeile
 - ▶ plain
 - ▶ leere Kopfzeile und Fußzeile mit Seitenzahl mittig
 - ▶ headings
 - ▶ leere Fußzeile und Kopfzeile mit Informationen gemäß der Dokumentenklasse
 - ▶ myheadings
 - ▶ leere Fußzeile und anpassbare Kopfzeile
 - ▶ fancy
 - ▶ flexibler Stil mit dem Paket fancyhdr (siehe Kopie)
- Seitenzahlstil kann über `\pagenumbering{TYPE}` verändert werden (TYPE ist zum Beispiel `roman` für römische Zahlen)
- ausführliche Einführung zu `fancyhdr` liefert ausgeteilte Kopie

L^AT_EX– Mathematische Formeln

- „schöner Formelsatz“ war eine Hauptantriebsfeder bei der Entwicklung von T_EX und somit auch von L^AT_EX
- Mathematik-Modus ist einen eigenständiger Bearbeitungsmodus:
 - ▶ jeder Textblock wird als Zeichenfolge innerhalb eines mathematischen Terms betrachtet
 - ▶ Buchstaben sind keine Wortteile sondern Variablen- oder Funktionsnamen
 - ▶ automatischer Zeilen- oder Seitenumbruch findet nicht statt
- gute Einführung in den Satz mathematischer Formeln bietet der „Short Math Guide for L^AT_EX“ (Kopie und Online)
- folgende Pakete sollten mindestens geladen werden:

```
\usepackage{amssymb,amsmath}
```

- mathematische Formeln können wie folgt gesetzt werden:
 - ▶ als reine Textformeln wie $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 - ▶ als abgesetzte Formel wie:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \tag{1}$$

- für Textformeln existieren folgende Umgebungen:
 - ▶ `\begin{math} FORMULAR \end{math}`
 - ▶ `\(FORMULAR \)`
 - ▶ `$ FORMULAR $`
- für abgesetzte Formeln existieren folgende Umgebungen:
 - ▶ `\begin{displaymath} FORMULAR \end{displaymath}`
 - ▶ `\[FORMULAR \]`
 - ▶ `\begin{equation} FORMULAR \end{equation}` – mit Formelnummer
 - ▶ `\begin{equation*} FORMULAR \end{equation*}` – ohne Formelnummer

- für Formelgruppen existieren folgende Umgebungen:
 - ▶ `\begin{eqnarray} FORMULAR \end{eqnarray}` – mit Formelnummer
 - ▶ `\begin{eqnarray*} FORMULAR \end{eqnarray*}` – ohne Formelnummer
- abgesetzte Formeln und Formelgruppen werden automatisch durchnummeriert
- mathematische Sonderzeichen, griechische Buchstaben und vieles weitere ist im „Short Math Guide for L^AT_EX“ zu finden
- folgende Befehle sind nur im Mathematik-Modus nutzbar:
 - ▶ Hochstellung:
 - ▶ ein Zeichen mit x^2
 - ▶ mehrere Zeichen mit x^{2n}
 - ▶ Tiefstellung:
 - ▶ ein Zeichen mit a_n
 - ▶ mehrere Zeichen mit a_{n+1}

- Fortsetzung ...

- ▶ Brüche:

- ▶ $1/(x+y)$ setzt Bruch in meist ungewünschter Weise $1/(x + y)$
- ▶ Bruch wird mit $\frac{1}{(x+y)}$ gesetzt:
- ▶ Brüche können beliebig ineinander verschachtelt werden

- ▶ Wurzeln:

- ▶ mit $\sqrt[3]{x-2y}$: $\sqrt[3]{x - 2y}$

- ▶ Summen:

- ▶ mit $\sum_{i=1}^n i = 1^n$

- ▶ Integrale:

- ▶ \int_a^b setzt Grenzen rechts des Integralzeichens: \int_a^b
- ▶ $\int_{x=0}^{x=1}$ setzt Grenzen ober- bzw. unterhalb des Integralzeichens: $\int_{x=0}^{x=1} y dx$
- ▶ Differentialoperator dx am Ende des Integrals sollte mit etwas Abstand zum Integranden gesetzt werden – Abstandsbefehl hilft: $\int y \, dx$ und setzt $\int y dx$

- Fortsetzung ...
 - ▶ Fortsetzungspunkte:
 - ▶ `\ldots` setzt ...
 - ▶ `\vdots` setzt \vdots
 - ▶ `\cdots` setzt \cdots
 - ▶ `\ddots` setzt \ddots
 - ▶ kalligraphische Buchstaben:
 - ▶ `\cal A \cal B \cal C`: ABC (funktioniert nur bei Großbuchstaben)
 - ▶ Funktionsnamen:
 - ▶ `\arccos \cos \csc \exp \ker \limsup \min \sinh`
 - ▶ `\arcsin \cosh \deg \gcd \lg \ln \pr \sup`
 - ▶ `\arctan \cot \det \hom \lim \log \sec \tan`
 - ▶ `\arg \coth \dim \inf \liminf \max \sin \tanh`
 - ▶ Tiefstellungsbefehl:
 - ▶ nach Funktionsnamen `\lim_{x\to\infty}`: $\lim_{x \rightarrow \infty} x^3$ (Anzeige ist in Textformeln und abgesetzten Formeln verschieden)

- Fortsetzung ...

- ▶ automatische Größenanpassung von Klammersymbolen:

- ▶ `\leftSYMBOL FORMULAR \rightSYMBOL`

- ▶ `\left(\frac{1}{x} \right)` setzt $\left(\frac{1}{x}\right)$

- ▶ gewöhnlicher Text innerhalb von Formeln:

- ▶ `\mbox{NORMAL TEXT}`

- ▶ für Matrizen und Felder existiert beispielsweise folgende Umgebung:

- ▶ `\begin{array}{ALIGNMENT} FORMULAR \end{array}{ALIGNMENT}`

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{22}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

.....

$$a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n$$

```

 $\begin{array}{*{3}{c}@{\:+\:}c@{\;=\;}c}
a_{11}x_1 & a_{12}x_2 & \cdots & a_{1n}x_n & b_1 \\
a_{22}x_1 & a_{22}x_2 & \cdots & a_{2n}x_n & b_2 \\
\multicolumn{5}{c}{\dotfill} \\
a_{n1}x_1 & a_{n2}x_2 & \cdots & a_{nn}x_n & b_n
\end{array}$ 

```

- Fortsetzung ...

- ▶ jede Zeile wird bei der `array` Umgebung als Textformel angesehen
- ▶ für mehrzeilige Formeln ist folgende Umgebung besser geeignet:
 - ▶ `\begin{eqnarray}`
 FORMULA 1 \\
 ... \\
 FORMULA n
`\end{eqnarray}`
 - ▶ Einträge für einzelne Formelzeilen werden mit `&` getrennt
 - ▶ bei dreiteiliger Formelzeile erscheint erster Teil rechtsbündig, zweite zentriert und dritte linksbündig
 - ▶ im Gegensatz zur `array` Umgebung ist jede Textzeile eine abgesetzte Formel
- ▶ Überstreichen von Teilformeln:
 - ▶ `formular \overline{PART}`: *formular* \overline{PART}
- ▶ Unterstreichen von Teilformeln:
 - ▶ `formular \underline{PART}`: *formular* \underline{PART}

- Fortsetzung ...

- ▶ Umklammern von Teilformeln:

- ▶ `formular \overbrace{PART}`: *formular* \overbrace{PART}

- ▶ `formular \underbrace{PART}`: *formular* \underbrace{PART}

- ▶ über bzw. unter Klammern wird mit Hoch- und Tiefstellbefehl geschrieben

- ▶ Binominalkoeffizienten:

- ▶ `{TOP \choose DOWN}`: $\binom{TOP}{DOWN}$

- ▶ Bruch ohne Bruchstrich:

- ▶ `{TOP \atop DOWN}`: $\frac{TOP}{DOWN}$

- nochmal der Hinweis: „Short Math Guide for L^AT_EX“

L^AT_EX– Literaturverzeichnis

- wissenschaftliche Arbeiten verfügen immer über ein Literaturverzeichnis
- innerhalb der Arbeit werden Einträge des Literaturverzeichnis zitiert
- Zitate können in Form von Nummern oder auch Kurzbezeichnungen (Autor und Jahr) erscheinen
- eine Reihe von Nachteilen entstehen, wenn ein Literaturverzeichnis manuell erstellt wird:
 - ▶ Sicherstellung der Einheitlichkeit der Darstellung muss von Hand erfolgen
 - ▶ Nutzung eines Literatureintrags in verschiedenen Dokumenten erfordert die neu Erstellung dessen für jedes Dokument
 - ▶ Sortierung muss manuell erfolgen

- Umgehung der Nachteile:
 - ▶ Speicherung der unformatierten Daten eines Literaturverzeichnis in einer Datenbank
 - ▶ ins Literaturverzeichnis werden die zitierte Daten formatiert und sortiert übernommen
- Datenbank ist reine Textdatei mit bibliographischen Einträgen (Schlüssel-Wert-Paaren)
- Datei hat die Endung `.bib`
- Datei verwendet folgendes Schema für jeden Literatureintrag:

```
@PUBLIKATIONSTYP{Schlüssel,
  Feld_1 = "Wert_1",
  Feld_2 = {Wert_2},
  ...
}
```

- %-Zeichen wird innerhalb von Datenbankdatei nicht als Kommentarzeichen interpretiert
- Standardpublikationstypen von biblatex (optionale Felder nicht angegeben, siehe dazu die Dokumentation):

article	Zeitung oder Zeitschrift erforderlich: author, title, journal, year/date
periodical	ähnlich zu article
subperiodical	wie periodical
book	Buch erforderlich: author, title, publisher, year/date
inbook	Teil eines Buches erforderlich: author, title, booktitle, year/date
bookinbook	wie inbook
suppbook	wie inbook
booklet	gebundenes Druckwerk erforderlich: author/editor, title, year/date
collection	Sammelband erforderlich: editor, title, year/date

incollection	Teil eines Sammelbands erforderlich: author, editor, title, booktitle, year/date
suppcollection	ähnlich zu incollection
reference	wie collection
inreference	wie incollection
proceedings	Konferenzbericht erforderlich: editor, title, year/date
inproceedings	Teil eines Konferenzberichts erforderlich: author, editor, title, booktitle, year/date
conference	wie inproceedings
manual	technische Dokumentation erforderlich: author/editor, title, year/date
misc	freier Eintrag erforderlich: author/editor, title, year/date
online	WEB-Dokument erforderlich: author/editor, title, year/date, url
electronic	wie online
www	wie online
patent	Patent erforderlich: author, title, number, year/date

thesis	Doktorarbeit erforderlich: author, title, type, institution, year/date
masterthesis	wie thesis aber ohne type
phdthesis	wie thesis aber ohne type
report	Institutsbericht erforderlich: author, title, type ,institution, year/date
techreport	wie report aber ohne type
unpublished	unveröffentlicht erforderlich: author, title, year/date
set	Veröffentlichungsliste erforderlich: entryset

- die zahlreichen Eingabefelder in obiger Tabelle sind meist selbsterklärend
- Auswahl an Werkzeugen zur graphischen Verwaltung von Literaturdatenbanken:
 - ▶ *JabRef*
 - ▶ *bibtool*
 - ▶ *pybliographic*

- `biblatex` unterscheidet verschiedene Arten von Eingabefeldern:
 - ▶ wortgetreue Felder wie `title`, deren Inhalt ausgegeben wird wie er ist
 - ▶ Bereichsfelder wie `page` oder `year`, bei denen ein einfacher Divis (-) durch einen Halbgeviertstrich (\textasciitilde -Eingabe: `--`) ersetzt wird
 - ▶ Zahlfelder wie `edition` oder `month`, die entweder als Ordinalzahl ausgegeben oder durch Wort ersetzt werden können
 - ▶ Datumsfelder wie `date` oder `urldate`, die ein bestimmtes Eingabeformat erfordern, nämlich `YYYY-MM-DD` oder `YYYY-MM-DD/YYYY-MM-DD` für einen Datumsbereich
 - ▶ Verbatim-Felder wie `url` oder `doi`, deren Inhalt bestimmte Sonderzeichen enthalten kann (Unterstrich, Tilde usw.)
 - ▶ Key-Felder enthalten einen bestimmten festgelegten Wert
 - ▶ Listenfelder wie `location` bestehen aus mehreren Einheiten

- Abkürzungen erleichtern die Eingabe:
 - ▶ Vereinbarung in der Datenbankdatei:
 - ▶ `@string{cacm = "Communications of the ACM"}`
 - ▶ folgende Feldinhalte gleichwertig:
 - ▶ `journal = cacm`
 - ▶ `journal = {Communications of the ACM}`
 - ▶ Verknüpfung über # möglich
 - ▶ `journal = cacm # {2005}`
 - ▶ `journal = {Communications of the ACM 2005}`
- um Titelangaben zu schützen, kann zusätzlich Klammerung verwendet werden:
 - ▶ `{Dieser {T}ext bleibt so}`
 - ▶ `{Dieser {Text} bleibt so}`
 - ▶ `{{Dieser Text bleibt so}}`

Einbinden ins Dokument

- Literaturcompiler und Paket `biblatex` führen zusammen folgende Schritte durch:
 - ▶ Entnahme der zitierten Literatureinträge aus den angegebenen Datenbanken (`.bib`)
 - ▶ Ausgabe dieser in aufbereiteter Form in L^AT_EX-Datei mit Endung `.bbl`
 - ▶ L^AT_EX-Compiler bindet diese dann ins Dokument ein
- Literaturcompiler Biber ist speziell auf `biblatex` abgestimmt und daher zu empfehlen
- Dokumentation zu `biblatex`:
 - ▶ <http://ctan.org/pkg/biblatex>

```
\usepackage[backend=biber,style=authoryear,sorting=nyt,
             maxnames=8,minnames=8,abbreviate=false]{biblatex}
\addbibresource{literature.bib}
```

- an der Stelle wo im Dokument das Literaturverzeichnis erscheinen soll, muss `\printbibliography` gesetzt werden
- Übersetzen des Dokumentes mittels der Abfolge:
 - ▶ `pdflatex FILE; biber FILE; pdflatex FILE; pdflatex FILE`
- Stilanpassung am einfachsten über `style` möglich, daneben können noch die `\bib*` Befehle aus dem `biblatex` Paket angepasst werden
- Verweise (Zitate) im Text:
 - ▶ `\cite[Präfix][Suffix]{Schlüssel,Schlüssel,...}`
 - ▶ `\parencite[Präfix][Suffix]{Schlüssel,Schlüssel,...}`
 - ▶ `\footcite[Präfix][Suffix]{Schlüssel,Schlüssel,...}`
 - ▶ Schlüssel bezieht sich auf einen Eintrag im Literaturverzeichnis
 - ▶ Präfix ist optionaler Zusatztext wie *siehe* oder *vergleiche*
 - ▶ Suffix ist meist eine Seitenzahl
- Einträge im Literaturverzeichnis ohne ein Zitat im Text:
 - ▶ `\nocite{Schlüssel,Schlüssel}`

KOMA-Script und das Inhaltsverzeichnis

- Literatur-, Abbildungs-, Tabellen- und Indexverzeichnis im Inhaltsverzeichnis bei KOMA-Script?
 - ▶ folgende Optionen bei der Dokumentenklasse angeben:
 - ▶ `toc=listof`
 - ▶ `toc=idx`
 - ▶ `toc=bib`

L^AT_EX– Präsentationen

- PDF Format unterstützt Bildschirmpräsentationen mit multimedialem Inhalt und dynamischen Übergangseffekten
- eine ganze Reihe von Paketen sind verfügbar:
 - ▶ beamer
 - ▶ pdfscreen
 - ▶ powerdot
 - ▶ prosper
 - ▶ talk
 - ▶ texpower

- Paket `beamer` ist wahrscheinlich am weitesten verbreitet
- Paket `beamer` ist sehr gut dokumentiert:
 - ▶ umfangreiche Einführung in „The `BEAMER class` User Guide“
- im folgenden soll mit Hilfe einer Vorlage eine kurze Präsentation mit dem Paket `beamer` erstellt werden
- im Unterordner `LMU-beamer` liegen Online alle notwendigen Dateien bereit:

www.geophysik.uni-muenchen.de/~oeser/LV/LaTeX

Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren?

www.geophysik.uni-muenchen.de/~oeser/LV/LaTeX

- „Wissenschaftliche Präsentationen - Vorträge“ –
Handout_Vortraege.pdf
- „Wissenschaftliches Schreiben: Basisschritte“ –
Handout_wiss_Schreiben.pdf
- „Gliederung einer Wissenschaftlichen Arbeit“ –
Handout_Abschlussarbeiten.pdf

Wissenschaftliches Praxis?

- „Richtlinien der Ludwig-Maximilians-Universität München zur Selbstkontrolle in der Wissenschaft“ –
[LMU-Richtlinien-Selbstkontrolle-in-der-Wissenschaft.pdf](#)
- Lege artis – „Nach den Regeln der Kunst“ – Vorschriftsmäßig. Hierunter versteht man, dass eine Handlung entsprechend den anerkannten Regeln und unter Anwendung aller Erkenntnisse und technischen wie personellen Fähigkeiten und Kenntnisse ausgeübt wurde. Der Begriff spielt im Haftungsrecht, insbesondere bei der Haftung von Mitgliedern der Freien Berufe (Arzt, Rechtsanwalt, Architekt und ähnliche) eine Rolle. (Wikipedia)