



# $\LaTeX$ für angehende Naturwissenschaftler

## Eine Einführung

### 5. Bibliographie: Bib $T_{E}X$ , Bib $\LaTeX$ , biber

Till Biskup

Lehrstuhl für Physikalische Chemie und Didaktik  
Universität des Saarlandes



- 🔑 Literaturverzeichnisse sind essentiell für wissenschaftliche Arbeiten – und erfordern eine dem entsprechende Sorgfalt.
- 🔑 Literaturdatenbanken sollten immer manuell gepflegt, Literaturverzeichnisse immer automatisiert erstellt werden.
- 🔑 Das Bib $\TeX$ -Format hat sich zu einem Standard für wissenschaftliche Literaturdatenbanken entwickelt.
- 🔑  $\LaTeX$  bringt Werkzeuge zur automatischen Erstellung und Formatierung von Literaturverzeichnissen mit.
- 🔑 Konsistente Journalnamen und eindeutige Zuordnung von Einträgen zu Dokumenten sind einfach möglich.



“ *If I have seen further  
it is by standing on y<sup>e</sup> shoulders of giants.*

– Sir Isaac Newton

## Zentrale Aspekte von Wissenschaft

- ▶ gegründet auf den Erkenntnissen früherer Generationen
  - Wissenschaft ist ein Generationen übergreifendes Unterfangen in *beiden* Richtungen.
- ▶ Diskussion eigener Ergebnisse im Kontext des Bekannten
  - setzt eine solide Kenntnis des bereits Bekannten voraus
  - jeweils direkter Verweis auf die vorhandene Literatur

Sir Isaac Newton: Brief an Robert Hooke, 5. Februar 1676



Grundregeln für ein Literaturverzeichnis

Bib $\TeX$  vs. Bib $\LaTeX$  vs. biber

Bib $\TeX$  als Format für Bibliographie-Datenbanken

Praxis: Literaturverzeichnisse in  $\LaTeX$



### Grundregel

Ein Literaturverzeichnis sollte konsistent sein: Titel immer gleich formatieren, Journaltitel entweder abkürzen oder ausschreiben und auf korrekte Namen achten, ...

### Grenzen der Konsistenz

- ▶ Autorennamen
  - nicht immer sind die Vornamen ausgeschrieben
- ▶ Groß- und Kleinschreibung von Titeln
  - ggf. der Rechtschreibung der jeweiligen Sprache anpassen



### ⚠ Grundregel

Datensätze für Literaturstellen aus Datenbanken sind selten konsistent und sollten *immer* manuell überprüft werden.

### Lösung: eigene Datenbank aufbauen

- ▶ manuell
  - Bib $T_{E}X$ -Datei oder eines der üblichen Programme
- ▶ gut pflegen und konsistent halten
  - konsistente Journalnamen
  - korrekte Autoren, Titel, ...
- ▶ jeden Eintrag anhand des Originals überprüfen



### Grundregel

Literatur, die zitiert wird, sollte dem Zitierenden real vorliegen, physisch oder elektronisch.

- ▶ Fremde Literaturverzeichnisse sind viel zu fehlerhaft, als dass man sich auf sie verlassen könnte.
  - Oftmals werden falsche Zitationen „tradiert“ – und finden sich sogar in Datenbanken (z.B. WOS Core Collection).
- ▶ Eine falsche Quellenangabe ist wissenschaftlich wertlos.
  - Quellenangaben sind kein Selbstzweck.
  - Wissenschaft steht immer in Kontext der Arbeiten anderer.



## Nachteile der manuellen Erstellung von Literaturverzeichnissen

- ▶ Einheitlichkeit muss von Hand gewährleistet werden
    - mühsam und fehlerbehaftet
  - ▶ Keine einfache Wiederverwendbarkeit
    - Darstellung muss ggf. von Hand angepasst werden
  - ▶ händische Sortierung notwendig
    - während der Erstellung regelmäßig Änderungen
    - entsprechend mühselig
- ☞ Literaturverzeichnisse sollten *nie* manuell erzeugt werden.
- ☞  $\LaTeX$  stellt passende Werkzeuge bereit.





## Lösung

- ▶ manuelle Erstellung und Pflege einer Literaturdatenbank
  - Format muss ausreichend flexibel sein, um unterschiedliche Arten von Literatur (Bücher, Artikel, ...) aufzunehmen
  - enthält mehr Literatur, als in einem Dokument zitiert wird
  - sinnvoller Weise eine zentrale, gut gepflegte Datenbank
  - sollte gut gesichert werden
  
- ▶ automatische Erzeugung eines Literaturverzeichnisses
  - Verweis auf Einträge der Literaturdatenbank
  - setzt eindeutige Schlüssel für den Zugriff voraus
  - Formatierung weitgehend flexibel und anpassbar und unabhängig von der Datenbank
  
- 👉  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ :  $\text{BibT}_{\text{E}}\text{X}$  (Datenbankformat),  $\text{BibL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ , biber



Grundregeln für ein Literaturverzeichnis

Bib $\TeX$  vs. Bib $\LaTeX$  vs. biber

Bib $\TeX$  als Format für Bibliographie-Datenbanken

Praxis: Literaturverzeichnisse in  $\LaTeX$



- ▶ BibTeX hat mehrere Bedeutungen
  - Daten-/Dateiformat für die Literaturdatenbank
  - Programm zur Erstellung von Literaturverzeichnissen im Zusammenspiel mit LaTeX
- ▶ BibLaTeX
  - Paket für LaTeX
  - sorgt für die Formatierung des Literaturverzeichnisses
  - stellt vielfältige Befehle für Zitate im Text bereit
  - Formatierung erfolgt komplett mit LaTeX-Befehlen
- ▶ biber
  - Schnittstelle zwischen Datenbank und LaTeX-Dokument
  - erstellt (und sortiert) das Literaturverzeichnis
  - Nachfolger des BibTeX-Programms



## BibT<sub>E</sub>X als Programm

- ✓ klassischer Weg der Erstellung von Literaturverzeichnissen
- ✓ nach wie vor weit verbreitet (gerade bei Journalen)
- ✗ beherrscht beim Sortieren keine Sonderzeichen
- ✗ Bibliographiestile in sehr kryptischem Format

## BibL<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X mit biber

- ✓ beherrscht Sonderzeichen
- ✓ Formatierung komplett über L<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X-Befehle
- ✓ deutlich erweiterte Syntax für Einträge
- ✗ noch vergleichsweise neu



Grundregeln für ein Literaturverzeichnis

Bib $\TeX$  vs. Bib $\LaTeX$  vs. biber

**Bib $\TeX$  als Format für Bibliographie-Datenbanken**

Praxis: Literaturverzeichnisse in  $\LaTeX$



- ▶ Kerngedanke von BibTeX
  - Trennung von Datenbank und Literaturverzeichnis
- ▶ Anforderungen an die Datenbank
  - Format einfach, robust, plattformunabhängig
  - Flexibilität: unterschiedliche Datentypen (Bücher, Artikel, ...)
  - strukturierte Ablage einzelner Informationen in Feldern
- ▶ Anforderungen an das Literaturverzeichnis
  - weitgehend freie und konsistente Formatierbarkeit
  - automatische Erzeugung aus Verweisen aus dem Text
- ☛ BibTeX als Datenformat hat sich über Jahrzehnte bewährt.
- ☛ weite Verbreitung, u.a. als Austauschformat



- ▶ ein bisschen Geschichte
  - entwickelt von Oren Patashnik und Leslie Lamport
  - zur Erzeugung von Bibliographien mit  $\LaTeX$
  - BibTeX-Programm zur Verarbeitung des Formates und zur Sortierung und Formatierung von Literaturverzeichnissen
  
- ▶ weite Verbreitung
  - Austauschformat für viele Literaturverwaltungssysteme
  - gerade in den Naturwissenschaften weit verbreitet
  
- ▶ Vorteile des Formates
  - reiner Text
  - plattformunabhängig
  - Handhabung beliebiger Sonderzeichen (via  $\LaTeX$ )
  - modular erweiterbar



### Listing 1: Genereller Aufbau eines BibTeX-Eintrages

```
@<Typ> {<Schlüssel>,  
  <Feldname1> = {<Feldinhalt1>},  
  <Feldname2> = {<Feldinhalt2>},  
  ...  
  <FeldnameN> = {<FeldinhaltN>}  
}
```

- ▶ jeder Eintrag beginnt mit einem „@“-Zeichen
  - alles außerhalb eines Eintrages wird ignoriert
- ▶ vier Elemente eines typischen Eintrags
  - Typ, Schlüssel, Feldname, Feldinhalt
- ▶ geschweifte Klammern als Begrenzer





### Die vier Elemente eines typischen Eintrags

- ▶ Typ
  - Beispiele: „article“, „book“
  - legt die (verpflichtenden und optionalen) Felder und die Behandlung des Eintrags im Literaturverzeichnis fest
  - Groß- oder Kleinschreibung egal
  
- ▶ Schlüssel
  - zur Referenzierung im Text verwendet
  - wird in LaTeX als Argument dem Befehl `\cite` übergeben
  - muss (innerhalb einer Datenbank) eindeutig sein
  - sollte keine Sonderzeichen enthalten
  - darf keine Leerzeichen enthalten



### Die vier Elemente eines typischen Eintrags

- ▶ **Feldname**
  - abhängig vom Typ
  - Es gibt verpflichtende und optionale Felder.
  - Groß- oder Kleinschreibung egal
  
- ▶ **Feldinhalt**
  - wird meist in geschweifte Klammern gesetzt
  - versteht  $\LaTeX$ -Befehle für Sonderzeichen etc.
  
- ▶ **besondere Feldinhalte**
  - Namenslisten (Autoren, Editoren, ...)
  - reine Zahlen
  - vordefinierte Zeichenketten



### ▶ article

- häufigste Art von Quelle in wissenschaftlichen Arbeiten
- minimale Felder:  
Autor(en), Titel, Journal, Band, Seitenzahlen, Jahr
- bei manchen Journalen: Artikelnummer statt Seitenzahlen

### ▶ book

- minimale Felder:  
Autor(en)/Herausgeber, Titel, Verlag, Jahr, Ort
- ggf. Auflage mit angeben

### ▶ mastersthesis/phdthesis

- ggf. abweichend Bib<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X-Typ „thesis“ mit Feld „type“

☞ Für Details vgl. die Dokumentation zu Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>/Bib<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X.



- ▶ Namen bestehen aus vier Teilen
  - Vorname(n)
  - Nachname(n)
  - Präfix („Adelstitel“)
  - Suffix (meist „Jr.“)
  
- ▶ Reihenfolge der Namensbestandteile ist entscheidend
  - Vorname Präfix Nachname
  - Präfix Nachname, Vorname
  - Präfix Nachname, Suffix, Vorname
  
- ▶ Namen werden in der Liste mit „and“ getrennt
  - Groß- oder Kleinschreibung (von „and“) ist unerheblich.
  - groß geschriebenes „AND“ erleichtert die Lesbarkeit in der BibTeX-Datenbank.



### Handhabung von Titeln

- ▶ Konventionen im englischsprachigen Raum
  - Buchtitel werden groß geschrieben
  - Artikeltitle werden klein geschrieben
- ▶ Abhilfe
  - Klammerung des nicht-englischsprachigen Titels
  - durch zusätzliches Paar geschweifter Klammern

### Weitere Hinweise

- ▶ alle relevanten Informationen in einem Datensatz ablegen
  - unbekannte Felder werden ignoriert
- ▶ eigene Stile können erweiterte Felder unterstützen
  - Bib<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X erweitert die Standard-Typen von Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub> deutlich



### Listing 2: Beispiel für einen Datenbankeintrag vom Typ „article“

```
@Article{stol-jmr-178-42,  
  author = {Stefan Stoll AND Arthur Schweiger},  
  title =  {{EasySpin}, a comprehensive software package  
           for spectral simulation and analysis in {EPR}},  
  journal = {Journal of Magnetic Resonance},  
  year =   2006,  
  volume = 178,  
  pages =  {42--55}  
}
```

- Teile des Titels, die genau so ausgegeben werden sollen, sind von zusätzlichen geschweiften Klammern umgeben.
- Rein numerische Felder benötigen keine Klammern.



### Listing 3: Beispiel für einen Datenbankeintrag vom Typ „book“

```
@Book{kopka-h-2000,  
  author = {Helmut Kopka},  
  title =  {{{\LaTeX{}} Band 1: Einf{"u}hrung}},  
  publisher = {Addison-Wesley},  
  year =    2000,  
  edition = {3., {"u}berarbeitete Auflage},  
  address = {M{"u}nchen}  
}
```

- Alle Zeichen, die  $\LaTeX$  versteht, sind erlaubt.
- Umlaute sollten für größtmögliche Abwärtskompatibilität mit BibTeX als Sonderzeichen kodiert werden.
- Das Titelfeld hat zusätzliche geschweifte Klammern.



### Listing 4: Spezieller Typ „@COMMENT“ in BibTeX

```
@COMMENT{<beliebiger Text>}
```

- ▶ allgemeine Hinweise zu Kommentaren in BibTeX
  - Das Kommentarzeichen aus L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (%) funktioniert *nicht*.
  - Alles außerhalb eines BibTeX-Eintrags wird ignoriert.
  - Unbekannte Felder werden ignoriert.
- ▶ Möglichkeiten, Felder „auszukommentieren“
  - Namen abändern (Bsp.: Unterstrich voranstellen)
- ▶ spezieller Eintragstyp @COMMENT
  - existiert aus Kompatibilität mit Vorläufern von BibTeX
  - eigentlich unnötig





Grundregeln für ein Literaturverzeichnis

Bib $\TeX$  vs. Bib $\LaTeX$  vs. biber

Bib $\TeX$  als Format für Bibliographie-Datenbanken

Praxis: Literaturverzeichnisse in  $\LaTeX$



- ▶ drei generelle Angaben im Dokument
  - Einbinden des Paketes `biblatex`
  - Definition der Datenquellen (Literaturdatenbanken)
  - Ausgabe des Literaturverzeichnisses
- ▶ Literaturverweise im Text
  - `\cite` und Angabe des jeweiligen Schlüssels
- ▶ Erzeugung des Literaturverzeichnis
  - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchlauf schreibt die Informationen in eine Datei.
  - Aufruf von `biber` aktualisiert ggf. das Literaturverzeichnis
  - erneuter L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchlauf bindet das aktualisierte Literaturverzeichnis im Dokument ein
- ☛ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X weist explizit darauf hin, wenn das Literaturverzeichnis aktualisiert werden muss.



### Listing 6: Einbinden des Paketes $\text{BibL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ in der Präambel

```
\usepackage[  
  backend=biber,  
  style=numeric-comp  
{biblatex}
```

- ▶ minimale sinnvolle Angabe von Optionen
  - verwendetes Programm zum Einlesen der Datenbank
  - verwendeter Zitierstil (im Text und für das Verzeichnis)
  
- ▶ Hinweise
  - Wann immer möglich, sollte biber verwendet werden.
  - Der Stil „numeric-comp“ (nummeriert, zusammengefasst) ist ein Standard für naturwissenschaftliche Arbeiten.



### Listing 7: Definieren von BibT<sub>E</sub>X-Datenbanken als Datenquellen

```
\addbibresource{books.bib}  
\addbibresource{articles.bib}
```

#### ► Hinweise

- muss in der Präambel des Dokuments angegeben werden
- Dateiendung („.bib“) muss mit angegeben werden
- mehrere Datenquellen durch aufeinanderfolgende Befehle
- Reihenfolge der Datenquellen kann entscheidend sein

☛ Relative Pfadangaben sind möglich.

☛ sinnvolle Aufteilung von Einträgen auf Datenbanken



### Listing 8: Ausgabe des Literaturverzeichnisses

```
\begin{flushleft}  
\printbibliography  
\end{flushleft}
```

- ▶ Ausgabe
  - Titel (sprachabhängig)
  - eigentliches Literaturverzeichnis
- ▶ linksbündig (Flattersatz)
  - typografisch sinnvoll für Literaturverzeichnisse
  - Paket `ragged2e` erlaubt Silbentrennung im Flattersatz
  - mit der Option `newcommands` laden



### Listing 9: Verweise auf Literaturstellen im Text

```
\cite{<Schlüssel>}  
\cite[<Seitenangabe>]{<Schlüssel>}
```

- ▶ Schlüssel
  - muss der Angabe in der Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>-Datenbank entsprechen
- ▶ Seitenangabe
  - Bib<sub>L</sub>A<sub>T</sub>E<sub>X</sub>: reine Zahl, „S.“ wird automatisch ergänzt
  - Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>: „S.“ muss mit angegeben werden
- ▶ mehrere Referenzen
  - durch Komma getrennt in einem `\cite`-Befehl angeben



## Keine Anführungszeichen um Titel von Artikeln

### Listing 10: Titel von Artikeln nicht in Anführungszeichen (Bib $\LaTeX$ )

```
\DeclareFieldFormat[article]{title}{#1\isdot}
```

---

## Kein „In:“ vor dem Journalnamen bei Artikeln

### Listing 11: Kein „In:“ vor Journalnamen (Bib $\LaTeX$ )

```
\renewbibmacro{in:}{%  
  \ifentrytype{article}{}{\printtext{\bibstring{in}\  
    intitlepunct}}}
```

---

## Flexibilität von Bib $\LaTeX$ , Verwendung von $\LaTeX$ -Befehlen



- 🔑 Literaturverzeichnisse sind essentiell für wissenschaftliche Arbeiten – und erfordern eine dem entsprechende Sorgfalt.
- 🔑 Literaturdatenbanken sollten immer manuell gepflegt, Literaturverzeichnisse immer automatisiert erstellt werden.
- 🔑 Das Bib $\TeX$ -Format hat sich zu einem Standard für wissenschaftliche Literaturdatenbanken entwickelt.
- 🔑  $\LaTeX$  bringt Werkzeuge zur automatischen Erstellung und Formatierung von Literaturverzeichnissen mit.
- 🔑 Konsistente Journalnamen und eindeutige Zuordnung von Einträgen zu Dokumenten sind einfach möglich.