

Wissenschaftliches Schreiben und Layouten mit L^AT_EX

Markus Haslinger

DA Seminar

Ziel des Workshops

- Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens
- Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit ('Paper')
- L^AT_EX Grundlagen beherrschen
 - Die L^AT_EX Vorlage der HTL verwenden können
 - Ist die Anfangshürde genommen, erhält man ein mächtiges und vielfältig einsetzbares Werkzeug
- Professionelle Literaturverwaltung

Agenda

- 1 Wissenschaftliches Arbeiten
- 2 L^AT_EX Basics
- 3 Arbeiten mit L^AT_EX
- 4 Mendeley Literaturverwaltung
- 5 Präsentationen mit L^AT_EX
 - Präsentationen mit L^AT_EX

Wissenschaftlich Arbeiten

- Aufstellen einer Hypothese
- Recherche verwandter Arbeiten
- Wissenschaftliche Methoden
 - Beobachten
 - Experimentieren
 - Messen
 - Schlussfolgern
 - ⇒ **Nachvollziehbar & Wiederholbar**
- Objektiv
 - Das Ergebnis ist zu akzeptieren und zu berichten
 - Auch wenn die eigene Hypothese nicht hält
 - 'Spin' wie in der Politik ⇒ nicht zielführend

Wissenschaftlich Arbeiten

- nicht-wissenschaftlich
 - Erhebt keinen Anspruch auf wiss. Standard \Rightarrow OK!
 - Beispiele: so ziemlich alles von Zeitung bis Blog
- unwissenschaftlich
 - Erhebt Anspruch auf wiss. Standard
 - Hält diesen aber nicht ein (schummelt) \Rightarrow Sauerei!
- wissenschaftlich \leftarrow
 - Erhebt Anspruch auf wiss. Standard
 - Setzt wissenschaftliche Methoden ein
 - Üblicherweise: Peer Review
 - \Rightarrow der Grundstein des Fortschritts

Wissenschaftlich Schreiben

- Text besteht aus Aussagen
 - Keine 'Fragen' stellen
 - Kein Konjunktiv – nicht raten, nicht glauben ⇒ nur Fakten
- Alle Aussagen basieren auf den 'drei B':
 - 1 Belegen
 - 2 Begründen
 - 3 Bleibn lossn
- Beispiele:
 - *Framework XY wird am Häufigsten verwendet* – sagt wer?
 - *Tool A ist am Besten geeignet* – wieso?
 - *Algorithmus B war am Schnellsten* – wie wurde gemessen?

Wissenschaftlich Schreiben

- Unterscheidet sich von anderen Textsorten
 - z.B. Erörterung, Kommentar, . . .
- Aussagen sind
 - Objektiv
 - Ergebnisse auf Basis von Messungen & Analysen
 - *Nicht* auf Basis von Vorurteilen oder Vorlieben
 - Neutral
 - Keine Superlative ('das Beste', 'schlecht')
 - Keine Emotionen
 - Distanziert
 - Keine 'wir' oder 'ich' Sätze
 - Nicht wertend

Finding the gap

- An sich sollte eine wissenschaftliche Arbeit etwas untersuchen, dass noch nicht bereits in vollem Umfang untersucht wurde
- Das heißt:
 - Ein Aspekt den noch niemand wiss. bearbeitet hat
 - Oder eine neue Herangehensweise an bestehende Arbeiten
- Der 'Gap' muss klar abgegrenzt sein
- Damit ist der 'Gap' normalerweise auch klein
- Von Schülern wird noch *nicht* erwartet etwas Neues zu erforschen – daher auf bestehende Konzepte die Anwendung der Methoden:
 - Untersuchung
 - Evaluierung
 - Vergleich

Aufbau der wissenschaftlichen Arbeit



Aufbau der wissenschaftlichen Arbeit

- Template gibt Aufbau bereits grob vor
- Konkrete Kapitel und Struktur mit Betreuer klären!

- 1 Titel
- 2 Abstract / Kurzzusammenfassung
- 3 Inhaltsverzeichnis
- 4 Einleitung:
 - Vom Groben zum Feinen
 - Hinführen des Lesers zum Untersuchungsgegenstand

Aufbau der wissenschaftlichen Arbeit

6 Hauptteil

- Related Work
- Untersuchungsdesign
- Durchführung
- Ergebnisse

7 Zusammenfassung

- Rekapitulieren der wichtigsten Erkenntnisse
- Anführen daraus resultierender weiterer Forschungsfragen
- Vom Feinen zum Groben

8 Verzeichnisse

9 Anhang

Wissenschaftlich Zitieren

- Vorgaben beachten
- Normen
 - IEEE (in L^AT_EX implementiert)
 - ACM
 - Universitätsvorgabe
- direkt & indirekt
- Sekundärquellen-Zitate vermeiden

- keine Plagiate!

Wissenschaftliche Quellen

- 1 Journal Papers: optimal
- 2 Proceedings: noch hochwertig
- 3 Bücher: nur für bekannte Grundlagen, keine Thesen damit stützen
- 4 Unveröffentlichte Arbeiten: Wenig geeignet, nicht für die Einleitung, nicht zur Begründung von Annahmen, möglichst vermeiden
- 5 Webquellen: maximal als Referenz für Produktdokumentation, Normen, APIs einsetzen – haben keine wissenschaftliche Relevanz
- 6 Zeitschriften/Tageszeitungen: nicht verwenden, keine wissenschaftliche Relevanz

Wissenschaftliche Quellen

Auch ein Journal Paper oder ein Proceedings Paper ist keine Garantie für eine gute Quelle. Zu überprüfen ist:

- Wer ist der Autor?
 - Bekannt?
 - Qualifiziert?
- Was sagen andere Experten zu dieser Arbeit?
- Wie oft wurde diese Arbeit bereits zitiert – mit Vorsicht zu genießen!
- Handelt es sich um ein(e) renommierte(s) Journal/Conference?
- Wie alt ist die Arbeit? Hat diese noch Relevanz?
Immer State of the Art ermitteln!

Wissenschaftliche Quellen

- Zugang zu Papers: normalerweise über kostenpflichtige Portale
- Universitäten bieten Studenten oft kostenfreie Zugänge
- Nicht alle Papers sind verfügbar \Rightarrow benötigt man ein bestimmtes muss man das Budget dafür auftreiben
- Für Schüler schwierig \Rightarrow keine Zugänge
- Alternativen:
 - Bibliotheken (die physischen, mit den Büchern aus Papier)
 - Google Scholar (<https://scholar.google.com/>)
 - arXiv (<https://arxiv.org/>)
 - Im Zweifelsfall: zumindest eine Webquelle \Rightarrow gar nichts gilt nicht!

Online Bibliotheken



ACM Portal



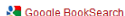
APS



BioOne



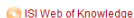
Copac



Google BookSearch



Informaworld



ISI Web of Knowledge



NASA ADS



PLoS



RePEC



Scirus



Wikipedia



ACS Publications



APA PsycNET



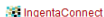
CINii



DBLP



Google Scholar



IngentaConnect



JSTOR



Nature



PNAS



SAGE



Spire



Wiley Online Library



AIP Scitation



arXiv



CiteseerX



EBSCO



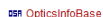
IACR ePrints



INIST / CNRS



Lancet Journals



OpticsInfoBase



PubMed



ScienceDirect



SpringerLink



WorldCat



Amazon



BioMedCentral



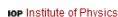
CiteULike



GBV



IEEE Xplore



IOP Institute of Physics



MyOpenArchive



OvidSP



Refdoc



ScienceMag



SSRN



Zetoc

Qualität wissenschaftlicher Arbeiten

SCIENCE ARTICLES: A GUIDE

	AVERAGE SENTENCE IS EASY TO UNDERSTAND	AVERAGE SENTENCE IS HARD TO UNDERSTAND
SUBJECT MATTER IS COMPLEX	GREAT WRITING	TYPICAL WRITING
SUBJECT MATTER IS SIMPLE	HONEST WRITING	PROBABLY JUST BULLSHIT

smbc-comics.com

Source: <https://www.smbc-comics.com/comic/a-guide-to-science-writing>, letzter Zugriff 2021-06-26

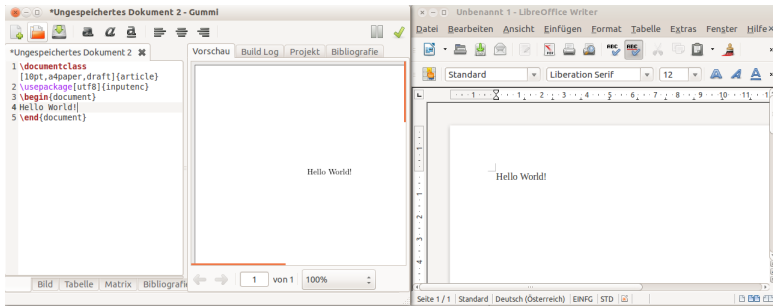
Warum L^AT_EX

- Strenge Layoutvorschriften bei wissenschaftlichen Arbeiten
- Einheitliches und jedenfalls konsistentes Layout
- Word & Co. überfordert bei langen, komplexen Dokumenten
- Nachträgliche Änderungen problemlos möglich
- Versionsverwaltung – Teamkollaboration
- Unterstützung für komplexe Formeln und Ausdrücke

WYSIWYG – What you see is what you get

- Keine Vorstellungskraft nötig
- Der Benutzer entscheidet an welcher Stelle ein Element platziert wird
- Üblicherweise Einsteigerfreundlich
- Für kurze, rasch zu erstellende Dokumente ohne genaue Layoutanforderungen

Erste Impression



Herkunft von L^AT_EX

- Donald E. Knuth
- T_EX
- L^AT_EX



Ziele von L^AT_EX

- Richtet sich klar an Spezialisten
- Ermöglicht es Experten Texte selbst zu setzen
- Unterstützung für zahlreiche Tabellen, Grafiken, Formeln und Referenzen
- Klar strukturiertes, konsistentes und einheitliches Layout
- Voraussetzung für das Publizieren bei großen Verlagen wie IEEE, . . .

Vorteile von L^AT_EX

- Setzen von Formeln
- Literatur und Zitate
- Einfaches Erzeugen von Verzeichnissen
- Problemloses Formatieren auch großer Dokumente
- Sehr vielseitig (Paper, Präsentation, Brief, Rechnung, ...)
- Zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten durch Zusatzpakete
- Einsatz von VCS möglich

Nachteile von L^AT_EX

- Erfordert Einarbeitungszeit
- Komplexer zu verwenden als Word

L^AT_EX Code

- L^AT_EX ist eine ein Programmiersprache
- L^AT_EX ist eine Auszeichnungssprache
- L^AT_EX benötigt einen Compiler und einen Precompiler
- L^AT_EX Compiler und Editor bilden keine Einheit

L^AT_EX Code

- Der Autor muss L^AT_EX Code schreiben, der aus zwei Teilen besteht:
 - Den Inhalten des Autors:
 - Text
 - Grafiken
 - Tabellen
 - Formeln
 - L^AT_EX Befehlen, Skripten und Steuerzeichen
- Der Code wird dem Precompiler übergeben der daraus T_EXCode erzeugt, welcher anschließend vom eigentlichen Compiler bearbeitet wird um ein Kompilat zu erzeugen. Erst diese Ausgabe kann nun in z. B. ein *.pdf umgewandelt werden.

Die Macht des Compilers

- L^AT_EX ist eine Demokratie:
 - Der Autor hat Meinungsfreiheit
 - Der regierende Compiler macht was er will
 - *Glücklicherweise ist der Compiler kein Politiker sondern qualifiziert und weiß was er tut!*
- Der Autor äußert einen Wunsch an welcher Stelle ein Element (Text, Grafik, . . .) erscheinen soll
- Der Compiler entscheidet an welcher Stelle es am Besten passt um das Layout konsistent und ordentlich zu halten
- Anfangs gewöhnungsbedürftig – aber es funktioniert!

Die Ausgabe

- Üblicherweise recht statisch, z. B. *.pdf
- Die Ausgabe soll *nicht* extern nachträglich bearbeitet werden
- Ist eine Änderung erforderlich wird neu kompiliert, nur so bleibt die Konsistenz garantiert.

Was ist ein Header

- Der header wird auch als Präambel bezeichnet
- Definiert das Verhalten/Layout des gesamten Dokuments
- Kann (sollte) in eigene Datei ausgelagert werden
- Kann umfangreich und komplex oder kurz und einfach sein

Documentclass

- Beschreibt, um welche Art von Dokument es sich handelt
 - Artikel
 - Report
 - Brief
 - Rechnung
 - Präsentation
 - ...

Documentclass

Ein Beispiel:

```
\documentclass[12pt,a4paper,final,titlepage]{scrartcl}
```

- Die Basisschriftgröße ist 12pt. Alle weiteren Schriftgrößen verwenden die Basis als Referenz!
- Ausgabe im A4 Format
- Durch titlepage wird eine Titelseite erstellt, nicht nur ein Titelpopf
- scrartcl ist die eigentliche documentclass; gehört zu den KOMA-Skripten; definiert einen Artikel

Packages

- Ein package stellt weitere Funktionen zur Verfügung
- Beinhaltet fertigen L^AT_EX Code der ins Dokument importiert wird
- Lokal noch nicht installierte Pakete lädt MikTeX automatisch herunter
- Beispiel:

```
\usepackage{url}.
\url{www.example.com}
```


Dokumentenweite Einstellungen

- Einstellungen die für alle Seiten gelten (sollen)
- z. B.: Seitenränder, Kopf- und Fußzeile,...

```
\geometry{a4paper,left=2cm,right=1.5cm,bottom=3cm,top=2.5cm}
\pagestyle{scrheadings}
\ihead[]{\footnotesize{Einfuehrung in das wissenschaftliche
    Schreiben und Layouten mit \LaTeX}}
\ohead[]{}
\chead[]{}

```

Einsatz einer Vorlage

- Üblicherweise eine header Datei, per input eingefügt
- Definiert Variablen die auszufüllen sind, z. B.:
 - Titel der Arbeit
 - Autor
 - ...
- Notwendige 'Einstellungen' werden durch Kommentare angezeigt
 - Ein Kommentar wird mit % eingeleitet

Das Dokument

1 Beginn

- Header
- `\begin{document}`

2 Inhalt

- Alle Abschnitte, Texte, Grafiken,...

3 Ende

- `\end{document}`
- Danach EOF

Schriftgröße & Effekte

Text

Text

Text

Text

Text

```

1 Text \\ % Standard
2 \tiny{Text} \\
3 \small{Text} \\
4 \large{Text} \\
5 \Large{Text} % l vs. L!

```

Des weiteren ist es möglich Text fett oder kursiv zu gestalten.

Text

Text

Text

```

1 \textbf{Text} \\ % fett
2 \textit{Text} \\ % kursiv
3 \textbf{\textit{Text}} % kombiniert

```

Abschnitte

```
\chapter{Name des Kapitels} (nicht in allen classes verfügbar!)
... \section{Name des Abschnitts}
..... \subsection{Name des Unter-Abschnitts}
..... \subsubsection{Name des Unter-Unter-Abschnitts}
```

```
\subsubsection{Abschnitte}
```

Ein wissenschaftliches Dokument ist in Abschnitte (und Kapitel) unterteilt. In `\LaTeX` erfolgt dies mit den folgenden Befehlen:

Aufzählungen

- a
- b
- c

```

1 \begin{itemize}
2   \item a
3   \item b
4   \item c
5 \end{itemize}

```

1. a
2. b
3. c

```

1 \begin{enumerate}
2   \item a
3   \item b
4   \item c
5 \end{enumerate}

```

Tabellen

- Komplex
- Tools verwenden¹

eine	einfache	Tabelle
mit		Inhalt
und einer verbundenen Zelle		

Tabelle 5: eine Beispieltabelle

```

1 \begin{table}
2 \begin{center}
3 \begin{tabular}{|l|c|r|}
4 \hline
5 eine & einfache & Tabelle \\
6 \hline
7 mit & ~ & Inhalt \\
8 \hline
9 \multicolumn{3}{|l|}{und einer
    verbundenen Zelle} \\
10 \hline
11 \end{tabular}
12 \end{center}
13 \caption{eine Beispieltabelle}
14 \end{table}

```

¹z.B. <https://www.tablesgenerator.com/>

Codeausschnitte

- Benötigen das listings package
- Konfiguration via lstset
- Wie bei Grafiken etc.: Label & Caption + referenzieren

```
\begin{lstlisting}[numbers=left]
var result = await Service.GetData<CalculationResult>(1234);
return result.Sum;
\end{lstlisting}
```

Referenzen

- Eine der großen Stärken von L^AT_EX
 - Verzeichnisse
 - Querverweise
- Großteils automatisiert
- Mindestens 2x kompilieren!

Verzeichnisse

- L^AT_EX kann Verzeichnisse selbstständig generieren
 - Sofern labels sauber angegeben werden
- Verzeichnisse werden automatisch aktuell gehalten
 - tableofcontents
 - listoftables
 - listoffigures
 - (listoflistings)

Zitate

- Zitieren mit `\cite{}`
- Jede Quelle hat einen *Key*
- Es gibt keine wörtlichen Zitate in den Naturwissenschaften!
 - Entweder verstanden \Rightarrow Wiedergabe in eigenen Worten
ODER gar nicht verwenden
- Literaturverzeichnis erzeugen (bezieht sich auf bib.bib Datei):

```
\bibliographystyle{plain}
\bibliography{bib}
```

BibTeX

- *.bib Datei
- Format für Literaturquellendatei
- Generieren mit Mendeley
- Keys aus Mendeley kopieren
- Benötigt einen eigenen biblatex Compilvorgang (Recipe)

Fußnoten

- Erzeugen mit `\footnote{}`
- Positionierung auf der Seite durch Compiler
- Automatisch aktualisiert/nummeriert
- Eher Spärlich einsetzen

Querverweise

- Ein Querverweis ist möglich auf:
 - Abschnitte
 - Tabellen
 - Grafiken
 - Formeln
 - Codeausschnitte
- Benötigt ein Label als Anchor
- Durch den `ref` Befehl definiert

Querverweise

- Objekte wie Grafiken, Tabellen etc. dürfen nicht 'alleine herumfliegen'
- Auf jedes Objekt *muss* im Text zumindest 1x verwiesen werden
- Positionierung unbekannt, daher:
 - 'wie in der Grafik links zu sehen' funktioniert nicht
 - ⇒ Referenzen

Querverweise

```

... fuer Verzeichnisse siehe Abschnitt \ref{sec:verzeichnisse} und
  Abbildung \ref{fig:bsp_grafik} ...
[...]
\subsubsection{Verzeichnisse}\label{sec:verzeichnisse}
\begin{figure}[h t]
\centering
\includegraphics[scale=0.2]{pics/xkcd1.png}
\caption{Eine Beispielgrafik}
\label{fig:bsp_grafik}
\end{figure}

```

Als Konvention verwendet man das Schema:

- für Grafiken fig:xyz
- für Tabellen tab:xyz
- für Abschnitte sec:xyz

Natürlich muss jedes Label einzigartig sein.

Formeln

1. `$...$` für kurze Formeln oder Gleichungen im Fließtext.
2. `displaymath` Umgebung: erzeugt einen eigenen zentrierten Bereich für die Formel.
3. `equation` Umgebung: wie `displaymath`, erstellt jedoch zusätzlich eine Referenz.

Das ist ein $y = ax^2 + bx + c$ Satz.

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$y = ax^2 + bx + c \quad (1)$$

1 Das ist ein $y=ax^2+bx+c$ Satz.

2 `\begin{displaymath}`

3 $y = ax^2 + bx + c$

4 `\end{displaymath}`

5 `\begin{equation}`

6 $y = ax^2 + bx + c$

7 `\end{equation}`

Sonderzeichen und Konventionen

Ausgabe	L ^A T _E X Code
L ^A T _E X	<code>\LaTeX\</code>
z.B.	<code>z.\,B.\</code>
bzw.	<code>bzw.\</code>
Abb.	<code>Abb.\</code>
Gedankenstrich '–'	<code>--</code>
&	<code>\&</code>
Zeilenumbruch	<code>\\</code>
neue Zeile	<code>\newline</code>
neue Seite	<code>\newpage</code>
hochstellen	<code>abc</code>
tiefgestellt	<code>\textsubscript{abc}</code>

Escaping

- Einige Symbole haben eine Bedeutung in der L^AT_EX Syntax
- Werden diese im Text verwendet ohne 'escapt' zu werden wird das üblicherweise zu einem Compilefehler führen
- Beispiele: \$, %, _, #
- Escapen mit einem \
 - Nur \ selbst kann man so nicht escapen, dafür gibt es `textbackslash`

Makros

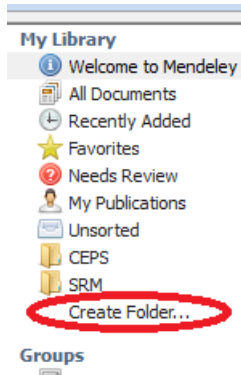
- Für häufige Tasks können auch selbst Makros erstellt werden²
- Etwa um beim Referenzieren einer Grafik automatisch 'siehe Abb.' vor die Referenz zu schreiben
- Siehe https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Macros#New_commands

²Natürlich könnt ihr auch komplexe Logiken implementieren, aber das erfordert einige Übung.

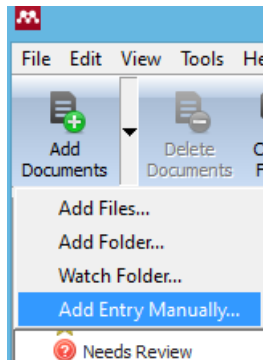
Was ist Mendeley?

- Mendeley ist ein kostenloses Programm zur Literaturverwaltung
- Es besteht die Möglichkeit die Quellen über die Mendeley Cloud synchronisiert zu halten
- Heruntergeladen kann Mendeley auf <http://www.mendeley.com/> werden
 - Darauf achten 'Mendeley Desktop' zu installieren, es gibt noch den 'Reference Manager' der für uns relevante Features nicht hat
- Ein kostenloser Account ist erforderlich

Ordner erstellen

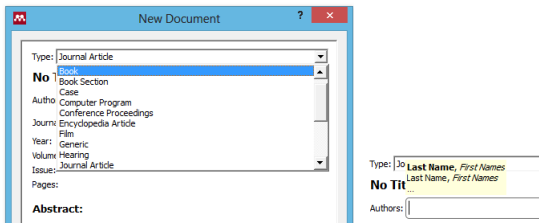


Quelle manuell hinzufügen



Quelle manuell hinzufügen

- URL und 'letzter Zugriff' bei Webquellen nicht vergessen
- Und: 'unpublished work' auswählen!



Quelle manuell hinzufügen

New Document

Type: [Journal Article]

Noname Paper Study

Authors: J. Doe, J. Doe

Journal:

Year: 2012

Volume:

Issue:

Pages:

Abstract:

Tags:

Keywords:

URL:

Add URL...

Catalog IDs

ArXiv ID:

DOI:

PMID:

Files:

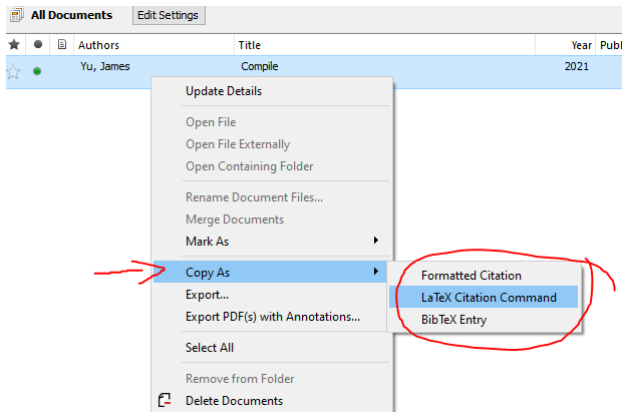
Add File...

Other Settings

☐ Unpublished work exclude from Mendeley Web catalog

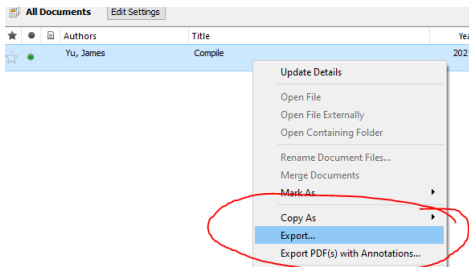
Reset Save Cancel

Quelle verwenden



Bib File Export

- Export des bib Files das L^AT_EX für das Literaturverzeichnis benötigt



Präsentationen

- Natürlich können mit L^AT_EX auch Präsentationen erstellt werden
- Dafür wird die `beamer documentclass` verwendet
- Verschiedene Styles – teilweise sehr kompliziert, Vorlagen!
- Automatische Links werden generiert
- Ein Beispiel ist *diese* Präsentation

Frames

- Jede Seite ist ein frame mit einem frametitle
- Werden listings verwendet muss das frame als [fragile] deklariert werden
- Mit einer overlay specification können Inhalte auf einer Seite schrittweise ein- und ausgeblendet werden
 - Mehr Animationen gibt es nicht – die haben in einer professionellen Präsentation aber auch nichts verloren