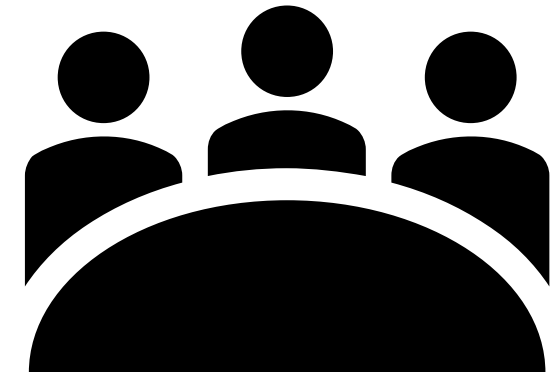


Einführung in LaTeX - Wissenschaftliche Texte einfach schreiben

Hendric Popma

Lernen wir uns kennen!

- Name & Studiengang
 - Was studierst du und wo?
- Lieblingshobby
 - Erzähle uns, was du in deiner Freizeit gerne machst
- Erwartungen an heute
 - Was erhoffst du dir von dieser Runde?
- Wie viel Erfahrung hast du schon mit LaTeX?



Agenda

1. Was ist LaTeX?
2. Installation und Einrichtung von TexStudio
3. Inhalt der Main-Datei
4. Einbindung von Objekten
 1. Überschriften und Gliederung
 2. Grafiken und Bilder
 3. Aufzählungen
 4. Tabellen
 5. Formeln
5. Zitieren in LaTeX
6. Sonstige Tipps und Tricks
7. Versionierung mit GitHub



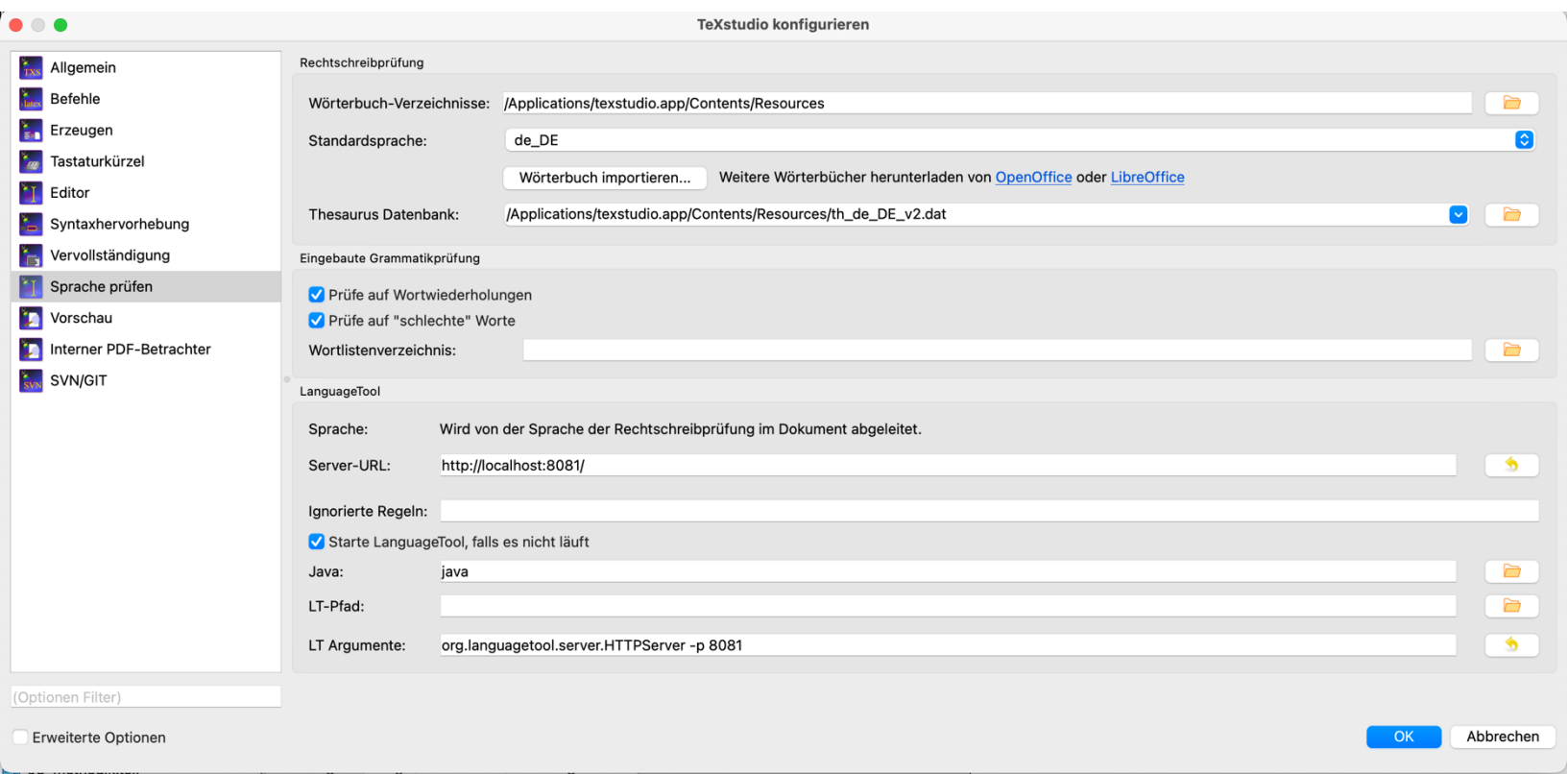
Was ist LaTeX?

- LaTeX ist ein Textsatzsystem, das hauptsächlich für wissenschaftliche Arbeiten und technische Dokumentationen verwendet wird.
- LaTeX steht für "Lamport TeX". Der Name setzt sich zusammen aus:
 - La: Abkürzung für Leslie Lamport, den Entwickler von LaTeX
 - TeX: Bezieht sich auf TeX, das Textsatzsystem, das von Donald Knuth entwickelt wurde
- Besonders geeignet für Dokumente mit komplexer Struktur, wie mathematische Formeln, Tabellen und Zitate.
- Trennung von Inhalt (Text) und Layout (Formatierung) - Benutzer konzentrieren sich auf den Text, LaTeX übernimmt die Gestaltung.

Installation und Einrichtung von TexStudio

- Für LaTeX brauch man eine LaTeX-Distribution
 - Herunterladen und Installieren
 - Windows: <https://miktex.org/download>
 - Mac: <https://tug.org/mactex/mactex-download.html>
- Download TexStudio hier: <https://www.texstudio.org>
- Falls ein Fenster kommt in dem gefragt wird, ob Pakete installiert werden sollen, dem einfach zustimmen
- Dateien bei github downloaden:
 - https://github.com/hendric-popma/latex_kurs_hp

Aktivierung der Rechtschreibhilfe und Wörter ins Wörterbuch aufnehmen



Resources	
Name	Änderungsdatum
de_DE.ign	12.04.24, 16:23
qt.conf	11.08.23, 18:34
empty.lproj	11.08.23, 18:33
html	11.08.23, 18:29
lb_LB-Luxembourgish.aff	11.08.23, 18:29
lb_LB-Luxembourgish.dic	11.08.23, 18:29
lt_LT-Lithuanian.aff	11.08.23, 18:29
lt_LT-Lithuanian.dic	11.08.23, 18:29

Die MAIN Datei

- Dokumenthauptdatei: Hauptsteuerungsdatei des LaTeX-Projekts.
- Dokumentklasse: Legt den Typ des Dokuments fest (z. B. Artikel, Buch).
- Pakete einbinden: **\usepackage**, um zusätzliche Funktionen zu laden.
- Struktur des Dokuments: Enthält Präambel, Titel, Inhaltsverzeichnis, etc.
- Inhalte einfügen: Text, Kapitel, Absätze und Anhänge.
- Externe Dateien einbinden: Mit **\input{}** oder **\include{}**.
- Kompilierung: Wird als Hauptdatei zum Kompilieren des gesamten Dokuments verwendet.

Aufbau des Dokumentes in der Main

- Die Main-Datei besteht immer aus einem gleichen strukturierten Aufbau.
 - Erstellung der Dokumentenklasse **\documentclass**[Einstellungen]{Typ}
 - Einbindung der Pakete mit **\usepackage**{paket}
 - Aufruf des Dokumentes **\begin{document}**
 - **\frontmatter**
 - **\mainmatter**
 - **\backmatter**
 - Beenden des Dokumentes **\end{document}**

```
1 \documentclass[12pt,oneside,listof=totoc,paper=a4,headings=small]{scrbook}
2 \usepackage{package}
3 ...
4
5 \begin{document}
6   \frontmatter
7   % -----
8   \include{Titel}
9   \tableofcontents
10  \clearpage
11  \include{nomenclature}
12  \printnomenclature
13  \listoffigures
14  \clearpage
15  \listoftables
16  \clearpage
17  % -----
18  \mainmatter
19  \renewcommand{\arraystretch}{1.3}
20  \include{kapitel1}
21  ...
22  % -----
23  \printbibliography
24  \backmatter
25  \appendix
26  \include{anhang}
27 \end{document}
```


Überschriften, Label und Referenzieren

- Unterteilung der Arbeit in **Kapitel** und **Abschnitte**

8 Kapitelüberschrift

8.1 Abschnittsüberschrift

8.1.1 Unterabschnitt

UnterUnterAbschnitt

```
1 ▾ \chapter{Kapitelüberschrift}
2   \label{chapter_8}
3 ▾ \section{Abschnittsüberschrift}
4 ▾ \subsection{Unterabschnitt}
5 ▾ \subsubsection{UnterUnterAbschnitt}
```

- Die Nummerierung/Aufzählung kann in der Präambel geändert werden
- Mit dem Befehl `\label{}` können Objekte „intern“ bezeichnet werden
- Mit dem Befehl `\ref{}` bezieht man sich wieder auf das Objekt
- Mit dem Befehl `\href{[label]}{Text}` kann man sich auf Unterkapitel beziehen

Übung – Laden eines neuen Dokumentes und Gliederung

- Laden sie die Datei **main_uebungen.tex** aus dem Ordner **Übungen**
 - Erstellen sie in dem Ordner eine neue .tex Datei mit dem Name **uebungen.tex**
 - Erstellen sie in der Datei folgende Gliederung
 - Fügen sie auch zu jedem Kapitel ein Label hinzu
 - Schreiben sie 2-3 Sätze im Abschnitt 1.1 und verweisen dabei auf andere Kapitel
- 1. Einführung in LaTeX
 - 1.1 Schreiben des ersten Textes
 - 1.2 Einbinden von Objekten/Paketen
 - 1.2.1 Die erste Grafik einfügen
 - 1.2.2 Aufzählungen füge ich hier ein
 - 1.2.3 Tabellen können kompliziert sein
 - 1.2.4 Formel kann ich auch gebrauchen
 - 1.3 Hier lerne ich zitieren
 - 2. Tipps und Tricks

Einbinden von Objekten/Paketen in LaTeX

- Über den Befehl `\begin{}` [Positionierung] werden Pakete gestartet
- Mit dem Befehl `\end{}` wieder geschlossen
- In den Klammern kommt der Name des Paketes:
 - table/tabularx
 - itemize
 - enumerate
 - figure
 - minipage
- Diese Pakete werden dann von LaTeX positioniert.
- Diese Position kann über einen Buchstaben bestimmt werden.

```
5 \begin{*Umgebungsname*}  
6   Inhalt...  
7 \end{*Umgebungsname*}
```

Specifier	Permission
<code>h</code>	Place the float <i>here</i> , i.e., <i>approximately</i> at the same point it occurs in the source text (however, not <i>exactly</i> at the spot)
<code>t</code>	Position at the <i>top</i> of the page.
<code>b</code>	Position at the <i>bottom</i> of the page.
<code>p</code>	Put on a special <i>page</i> for floats only.
<code>!</code>	Override internal parameters LaTeX uses for determining "good" float positions.
<code>H</code>	Places the float at precisely the location in the LaTeX code. Requires the <code>float</code> package, ^[1] i.e., <code>\usepackage{float}</code> .

Einbindung von Grafiken

- Grafiken werden mit dem Befehl `\begin{figure}` eingebunden
- `\centering` bindet die Grafik mittig ein
- `\includegraphics[Größe einstellen]{Datei}` bindet die Grafik ein
- `\caption[Name in Verzeichnis]{Beschriftung}`

```
1 \begin{figure}[H]
2   \centering
3   \includegraphics[width=0.9\linewidth]{einbindung_beispielgrafik.pdf}
4   \caption[Titel für Inhaltsverzeichnis]{Titel unter Grafik mit Quelle
5     \cite{agfw_leitfaden_wp}}
6   \label{fig:name}
7 \end{figure}
```

Übung – Grafiken

- Erstellen sie sich eine Grafik und speichern diese einmal als **.jpg** und einmal als **.pdf** (ChatGPT)
- Fügen sie diese beiden Grafiken nun in den Ordner **Abbildungen** ein
- Binden sie beide Grafiken in das entsprechende Kapitel ein

Aufzählungen einfügen

- Aufzählungen werden auch über den Befehl `\beginn{}` und `\end{}` eingefügt
- Es gibt zwei Arten
 - Itemize → Bullet Points
 - Enumerate → Nummeriert, Fortlaufend
- Mit `[label=„art“]` kann die Art geändert werden
- `[noitemsep]` reduziert den Platz zwischen den Aufzählungen (vertikal)
- `\item []` mit eckigen Klammern führt dazu, dass keine Symbole angezeigt werden

```
16 \begin{itemize}[noitemsep]
17   \item Wärmepumpe
18   \item Gaskessel
19   \item BHKW
20   \item Gasturbine
21 \end{itemize}
```

```
45 \begin{enumerate}[noitemsep]
46   \item Wärmepumpe
47   \item Gaskessel
48   \item BHKW
49   \item Gasturbine
50 \end{enumerate}
```

Übung – Aufzählungen

- Erstellen sie eine Aufzählung mit **+** am Anfang und eine in der mit kleinen Buchstaben (`label=\alph*`) durch „numeriert“ wird:
 - Wärmepumpe
 - Gaskessel
 - BHKW
 - Gasturbine

Erstellen von Tabellen

- Nach `\begin{tabular}{l|c|r}` wird die Breite der Tabelle festgelegt

→ 3 Spalten

1. Links orientiert (l)
2. Zentriert (c)
3. Rechts orientiert (r)

- Zeile wird beendet durch `\\`
- Mit `\hline` werden horizontale Linien erstellt
- Mit den „|“ in der Definition werden vertikale Linien erstellt
- <https://www.tablesgenerator.com/>

```
97 \begin{table}[H]
98   \centering
99   \caption{Überschrift für Tabellenverzeichnis}{Überschrift der Tabelle}
100   \label{tab:tabelle_einfach}
101   \begin{tabular}{l|c|r}\hline
102     Anlage&Wert&Einheit\\ \hline
103     Wärmepumpe&10&MW\\ \hline
104     Gaskessel&40&MW\\ \hline
105   \end{tabular}
106 \end{table}
```

Tabelle 8.1: Überschrift der Tabelle

Anlage	Wert	Einheit
Wärmepumpe	10	MW
Gaskessel	40	MW

Funktionen zur genaueren Erstellung von Tabellen

- Es gibt verschiedene andere Pakete und Funktionen, um Tabellen besser nutzbar zu machen
 - `\multicolumn{Anzahl Spalten}{Ausrichtung}{Inhalt}`
 - `\multirow{Anzahl Zeilen}{*}{\shortstack[Ausrichtung]{}{Inhalt}}`
 - `\cline{X-Y}` (Linie nur zwischen Zeile X und Y)
 - `\rowcolor{Farbe}`
 - `\quad` (Rückt Inhalt ein)
- Mit dem Paket **tabularx** wird die Tabelle automatisch auf eine Breite angepasst. Zusätzlich kann bestimmt werden welche Spalten dafür vergrößert werden sollen
 - Nach dem Aufruf muss die Breite angegeben werden und dann die Tabelle definiert werden. Spalten mit X werden in der Breite angepasst

```
195 ▾ \begin{tabularx}{\textwidth}{|X|X|c|c|c|c|c|}
```

Übung – Tabellen erstellen

■ Erstellen sie folgende Tabellen

Tabelle 1.1: Dies ist die erste Tabelle

Bezeichnung	Werte	Einheit
Gaskraftwerk	10	MW
Wärmepumpe	5	MW

Tabelle 1.2: Dies ist die zweite Tabelle

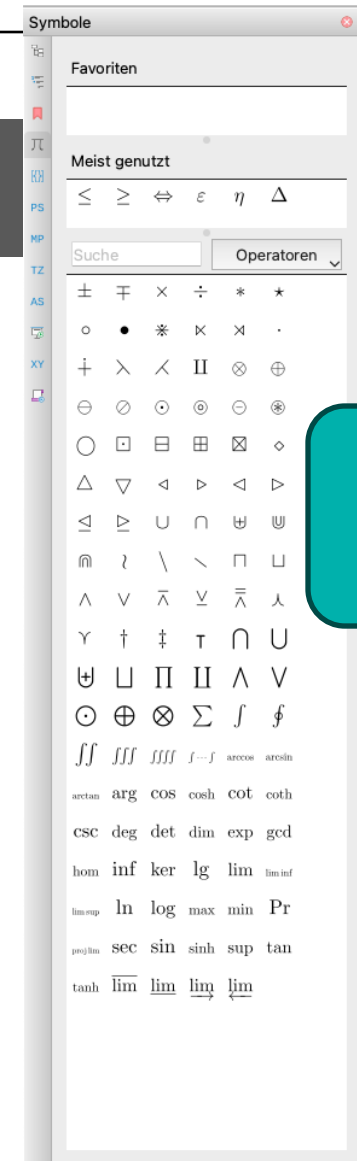
		Ausgangsszenario	Szenario 1.1	
	Zinssatz	Invest. 100 %	Invest. 100 %	Invest. 60 %
LCoH 15 Jahre in €/MWh	3 %	80	90	100
	5 %	90	100	110
	8 %	100	110	120

Formeln und der Mathemodus

- Tabellen werden mit `\begin{equation}` eingefügt
- Danach ist der Mathe-Modus von LaTeX aktiviert
- Dieser lässt sich im Text aufrufen `$mathemodus$`

```
240 \begin{equation}
241   \label{eq:investitionskosten}
242   K^{\text{Invest}} = \dot{Q}^{\text{Gas, max}} \cdot k^{\text{Invest, Gas}} + \dot{Q}^{\text{WP, max}} \cdot k^{\text{Invest, WP}}
243 \end{equation}
```

<code>\cdot</code>	multiplizieren
<code>^</code> (oben, unten)	Hoch/runter stellen
<code>\dot{}</code>	Punkt über Symbol
<code>=, +, -</code>	Normale Zeichen



In TexStudio
gibt es eine
Übersicht der
Sonderzeichen

Mehrere Formeln zusammen erstellen

- Mit `\begin{align}` beindet man sich auch im Mathemodus, jedoch werden die Formeln aligned
- Dazu wird das `&` Symbol verwendet

```
254 \begin{align}  
255 &\dot{Q}^{WP,min} \leq \dot{Q}^{WP}_{t} \leq \dot{Q}^{WP,max} & \forall t \in \mathcal{T} \quad \text{\label{eq:opt_min_max_wp}} \\  
256 &\dot{Q}^{Gas,min} \leq \dot{Q}^{Gas}_{t} \leq \dot{Q}^{Gas,max} & \forall t \in \mathcal{T} \quad \text{\label{eq:opt_min_max_gas}} \\  
257 \end{align}
```

$$\dot{Q}^{WP,min} \leq \dot{Q}_t^{WP} \leq \dot{Q}^{WP,max} \quad \forall t \in T \quad (3.8)$$

$$\dot{Q}^{Gas,min} \leq \dot{Q}_t^{Gas} \leq \dot{Q}^{Gas,max} \quad \forall t \in T \quad (3.9)$$

Übung – Formeln einfügen

■ Erzeugen sie folgende Gleichungen

- Für Umlaute `\mathrm{"a}`

$$\min \sum_t^{8760} (K_t^{var.Gaskessel} + K_t^{var.Wärmepumpe}) \quad (1.1)$$

$$\dot{Q}^{Speicher,min} \leq \dot{Q}_t^{laden} \leq \dot{Q}^{Speicher,max} \quad \forall t \in T \quad (1.2)$$

$$\dot{Q}^{Speicher,min} \leq \dot{Q}_t^{entladen} \leq \dot{Q}^{Speicher,max} \quad \forall t \in T \quad (1.3)$$

$$Q_{t=0}^{Speicher} = Q^{init,sp} \cdot Q^{Kapazität} \quad (1.4)$$

$$Q_{t=8760}^{Speicher} \geq Q^{init,sp} \cdot Q^{Kapazität} \quad (1.5)$$

Zitate in LaTeX erstellen

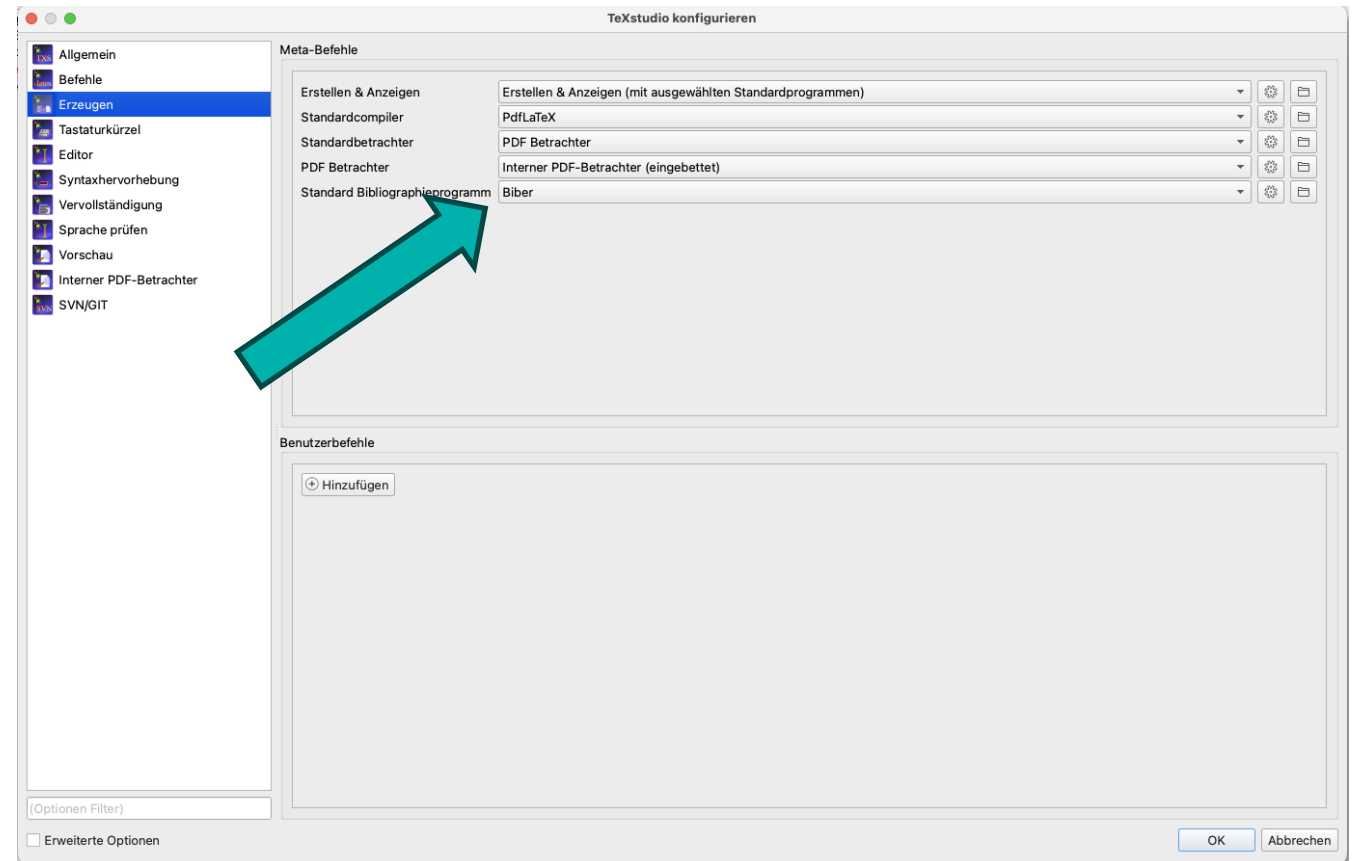
- In LaTeX kann über den Befehl `\cite{Name der Quelle}` zitiert werden. Es können mehrere Quellen mit Komma getrennt eingefügt werden.
- Damit LaTeX die Quellen erkennt, muss eine **.bib** Datei eingebunden werden. Der Pfad dazu wird in der Main Datei hinterlegt.
- In dieser Datei liegen die Infos zur Quelle. Diese können wie folgt aussehen:

```
3 @misc{agfw_leitfaden_wp,  
4   editor = {{AGFW | Der Energieeffizienzverband f{"u"}r W{"a"}rme, K{"a"}lte und KWK e.V}},  
5   date = {2023-07},  
6   title = {Praxisleitfaden Gro{"ss"}w{"a"}rmepumpen},  
7   file =  
8   {230712{\_}AGFW{\_}Praxisleitfaden{\_}Gro{"ss"}w{"a"}rmepumpen{\_}jahr2023:Attachments/230712{\_}AGFW{\_}Pr  
axisleitfaden{\_}Gro{"ss"}w{"a"}rmepumpen{\_}jahr2023.pdf:application/pdf}
```

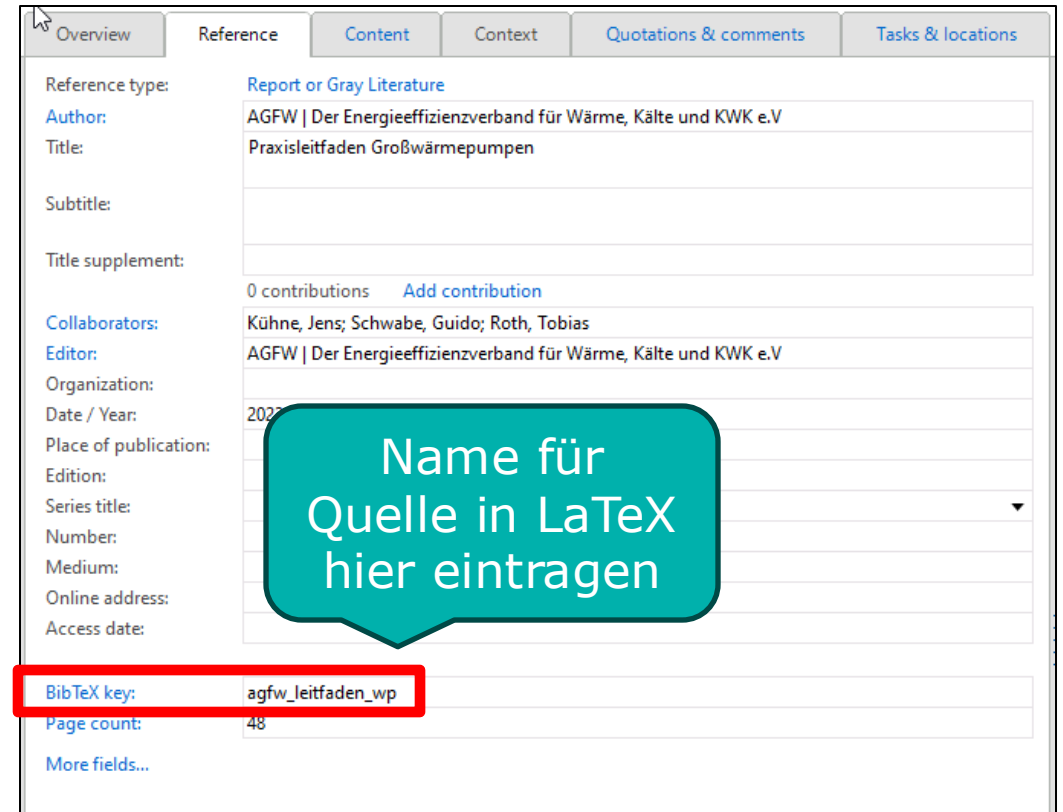
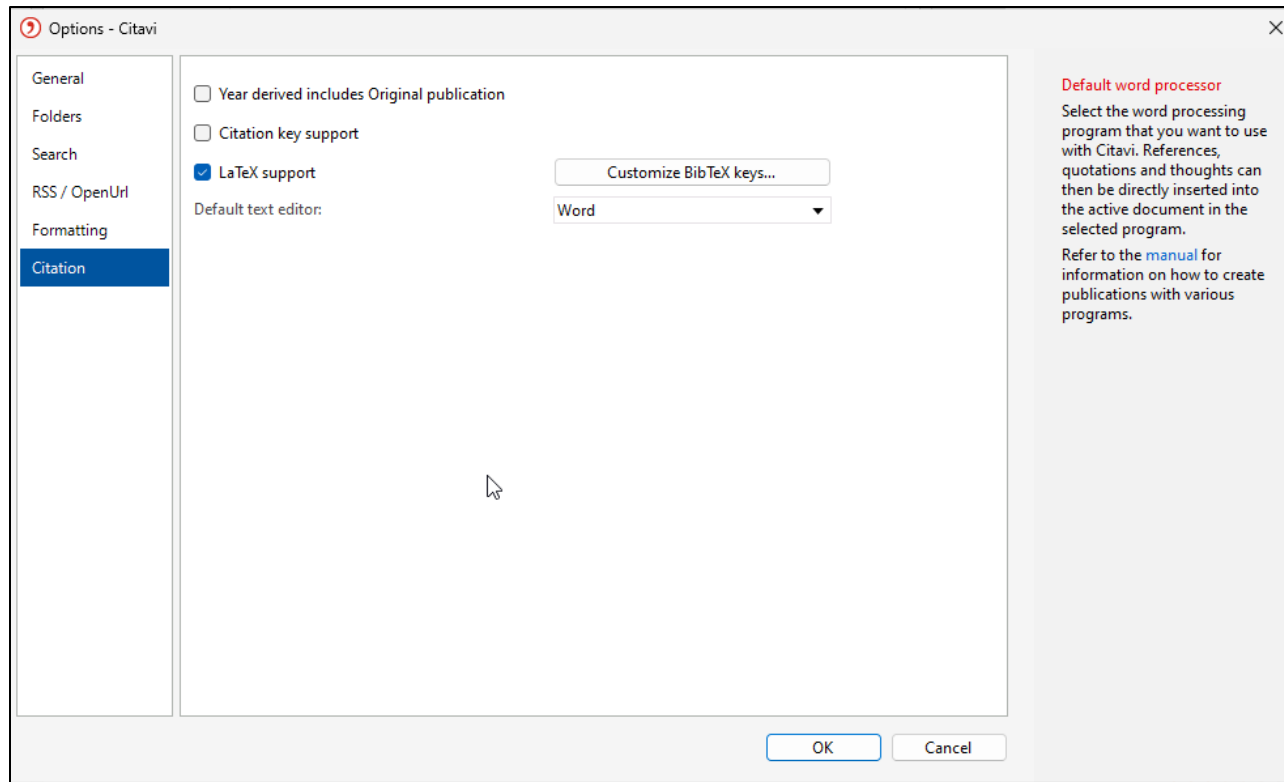
- `\printbibliography` muss in der main Datei ausgeführt werden um das Literaturverzeichnis zu erstellen
- Es ist zu empfehlen diese Datei über Citavi zu erstellen.

Auswahl Standard Bibliographieprogramm

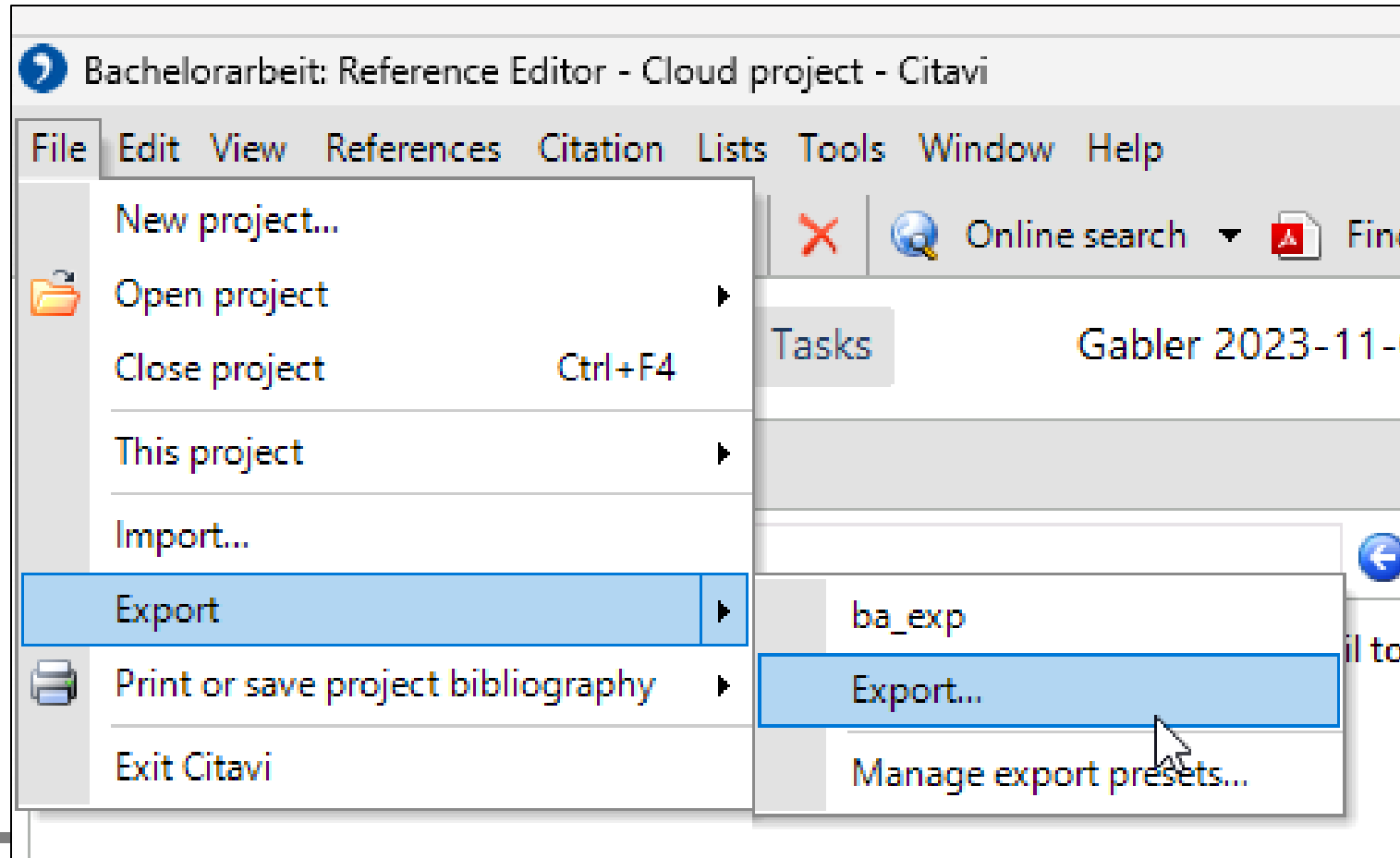
- Einstellungen → Erzeugen → Standard Bibliographieprogramm
 - Auswahl: **Biber**




Aktivierung des LaTeX Support in Citavi



Aufruf der Exportfunktionen bei Citavi




Schritte zum Export bei Citavi







1.  Export - Cloud project - Citavi

Which references do you want to export?

☒ The selected reference
☐ All 55 references in this project

2.  Export - Cloud project - Citavi

Which format do you want to export to?

 Add export filter      Create BibTeX export filter

☐ NVivo
☐ To another Citavi project
☐ EndNote Tagged Import Format
☐ RIS
☒ BibTeX


3. Set the file name and folder you want to export to:

☐ Copy to Clipboard
☒ Save to text file:

[Browse...](#)

BibTeX export options

☐ Place capital letters in braces
☒ Use LaTeX notation
☐ Use URL package
[Edit BibTeX export definition...](#)

4.  Export - Cloud project - Citavi

Save export preset

☒ Don't save
☐ Save as:

Wichtige sonstige Befehle

Funktionen	Bedeutung
<code>\textbf{Das wird Fett}</code>	Fett schreiben (STRG + B)
<code>\textit{Das ist kursiv}</code>	Kursiv schreiben (STRG + I)
<code>\enquote{Text}</code>	Anführungszeichen einfügen
<code>\$\$</code>	Mathemodus
Groß\ -wärme\ -pumpen	Wörtertrennstellen
<code>\euro</code>	€
<code>\pagebreak</code>	
<code>\\</code>	Zeilenumbruch
<code>~</code> (Tilde)	Wert und Einheit werden nicht getrennt 200~kW
<code>%</code>	Kommentar einfügen (STRG + T)
<code>\mbox{Ich will das nicht trennen}</code>	Text in mbox wird nicht getrennt
<code>\href{link}{Text}</code>	Link einbinden
<code>\footnote{Text}</code>	Erstellt Fußnote
<code>\left(\right)</code>	Große Klammern

Erstellung einer Nomenklatur

- Um eine Nomenklatur bzw. ein Abkürzungsverzeichnis zu erstellen, wird einfach eine neue .tex Datei dafür erstellt.
- Dort können die Abkürzung dann eingetragen werden
- Um die Nomenklatur zu erstellen muss folgender Befehl im Terminal (unter Tools → Terminal öffnen) ausgeführt werden.
 - `makeindex {dateiname_main}.nlo -s nomencl.ist -o {dateiname_main}.nls`
 - In den Klammern muss der Name der Main-Datei eingetragen sein

Versionierung mit GitHub

■ Wichtige Funktionen von GitHub

- Versionskontrolle: Änderungen werden nachvollziehbar gespeichert und frühere Versionen können wiederhergestellt werden.
- Zusammenarbeit: Mehrere Personen können gleichzeitig am LaTeX-Dokument arbeiten
- Backup & Zugriff: Dokumente sind sicher in der Cloud und überall abrufbar

■ Vorteile speziell für LaTeX-Projekte

- Bessere Zusammenarbeit: Kein Chaos mehr durch "Dokument_final_final_v2.tex"
- Nachvollziehbarkeit: Wer hat wann was geändert? Perfekt für wissenschaftliche Arbeiten

■ Technische Grundlage: Git

- GitHub basiert auf Git, einem verteilten Versionskontrollsystem
- Lokales Arbeiten → Commit & Push → Remote Repository (GitHub)
- Git speichert nur Unterschiede (Diffs), nicht komplette Dateien – spart Platz

Befehle für Git

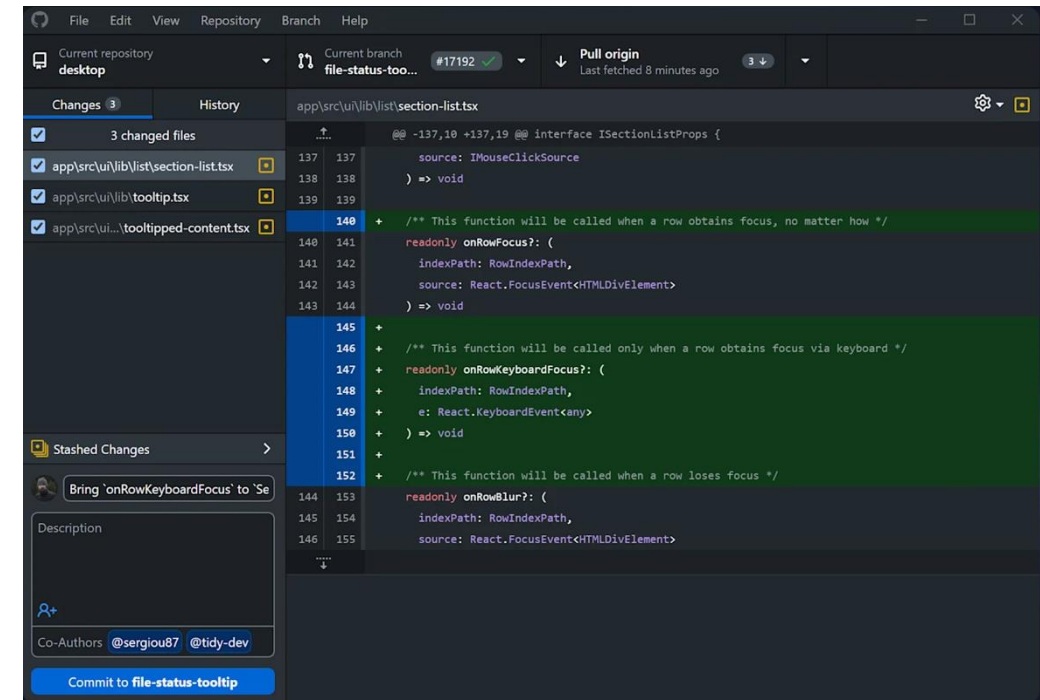
■ Installation UI für Git – GitHub Desktop

- <https://desktop.github.com/download/>
- Wer git auch zum programmieren nutzen will, sollte sich auch noch git installieren
 - <https://git-scm.com/downloads>

■ Wichtige Git-Befehle für LaTeX-Projekte

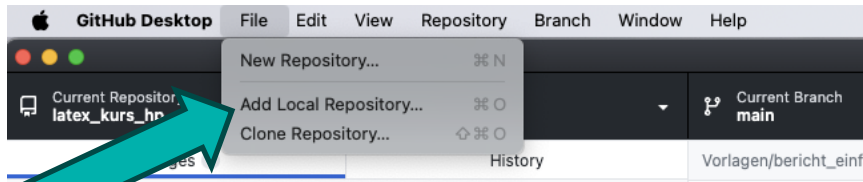
■ Projekt starten

- git commit Synchronisieren mit GitHub
- git push: Änderungen hochladen
- git pull: Neueste Änderungen herunterladen

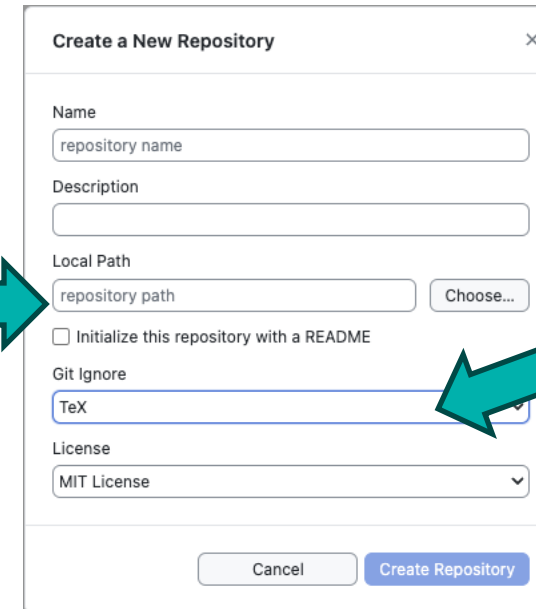


Verknüpfung LaTeX und GitHub

■ Neues Repository erstellen



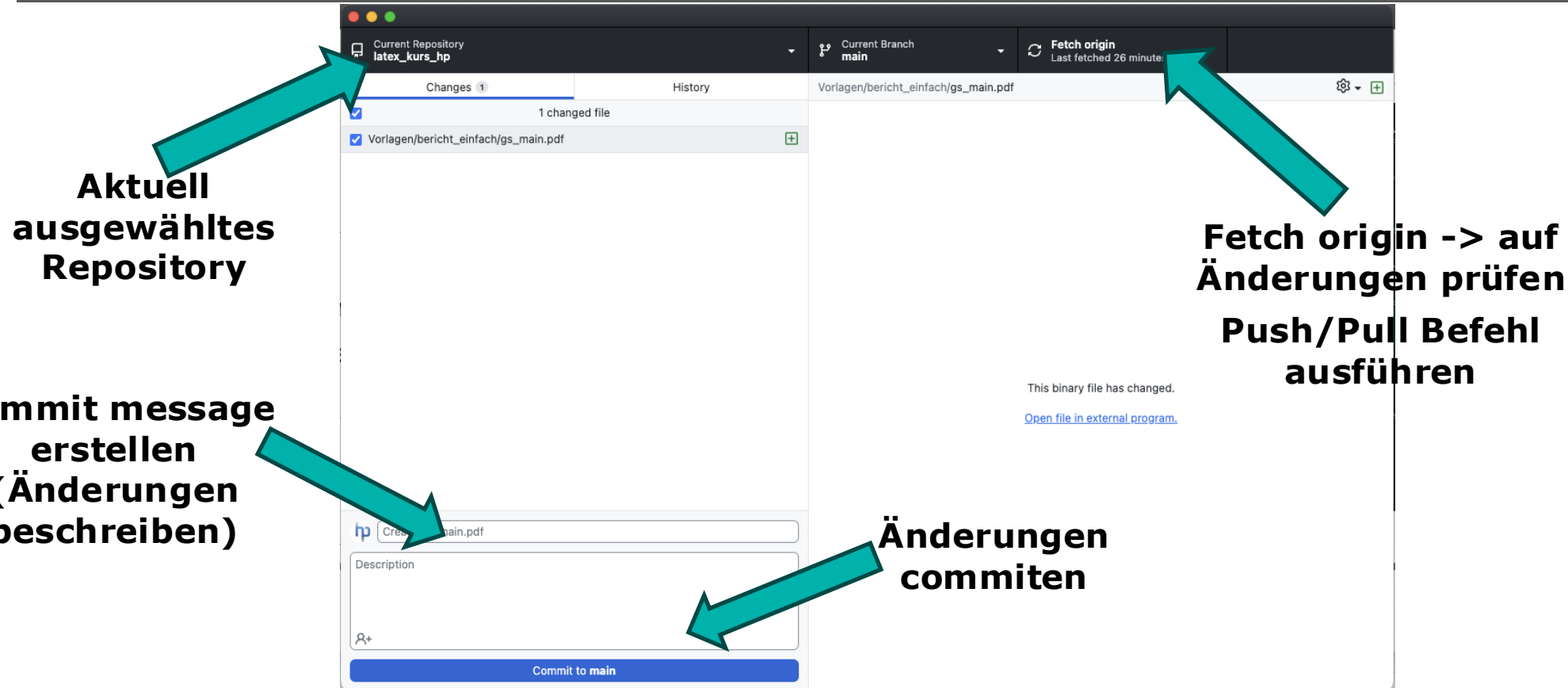
**Wo soll das
Repository
gespeichert
werden**



A screenshot of the 'Create a New Repository' dialog box. It contains the following fields and options: 'Name' (repository name), 'Description', 'Local Path' (repository path) with a 'Choose...' button, 'Initialize this repository with a README' (checkbox), 'Git Ignore' (TeX), 'License' (MIT License), and 'Create Repository' button. A red arrow points from the 'Git Ignore' field to the text on the right.

**Git Ignore:
bestimmt
welche Dateien
nicht
hochgeladen
werden**

Übersicht der Funktionen in GitHub Desktop



Übung – Repository erstellen

- Erstelle ein neues Repository
- Kopiere die LaTeX Dateien von heute in das Repository
- Commit die Änderungen
- Push die Änderungen

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Ich stehe für Fragen auch später noch zur
Verfügung.

[Connect via LinkedIn](#)

hendric.popma@googlemail.com

