Abschlussarbeit in RStudio mit Bookdown - A Minimal Tech Example

Felix Kretschmer

2017-08-05

# Vorbereitung und Vorwort

Become a more efficient scientist and collaborate more easily with colleagues!  
I really much appreciate what the RStudio Team and people like [Yihui Xie](https://yihui.name/) are doing to push reproducible research and our all effiency working with R. And I would love if this book makes their accomplishments more accessible for students and every scientist, who is about to set up her or his next R project.

**Why should I read this book?**

1. *Fully dynamic reports*: You have added some new observations? Don't worry! All graphics, tables and values will have changed automatically after compiling the thesis again. You won't have to copy results from your R console and paste it to your word or presentation processing program any longer, since
   1. R-Chunks allow you to insert tables and graphics using the R code you are familiar with.
   2. You can use inline R code directly in your thesis text, allowing you to have R output in your sentences. Just store a result in a variable and let R and Markdown print it's value within a sentence.
2. *Be a good scientist!* You are doing real reproducible research as we all should do[[1]](#footnote-23).
   1. Having a dynamic report means every single result you report is traceable, so your reader could see, where every specific value comes from.
   2. Everything, even the used R packages, are stored within one folder. So you can easily share the project and lastly it should compile correctly even some years in the future.
   3. *Collaborate*: Since your are manipulating plain text files, you can use your favorite version control system (e.g. your University's GitLab) and collaborate easily with colleagues.

### Contribute!

I put a lot of completely unpaid effort and time (since I'm a student hardcore procrastinating writing his thesis) into making this book and I give it to you for free, hoping it will save you a lot of time and make you a better or at least a more efficient researcher.

I though have one request for you: Everyone whom this book helped I want to invite to contribute to this project as ideas and resolutions, that would make this book continously better, come during actual thesis writing or while coding in R.

Maybe you simply want to say "Thank you!". Whether my project saved you time worth 1,000EUR (because you are of the rare species of a well paid scientist) or you just grant me an after work beer, I would really appreciate your donation![[2]](#footnote-25)

Visit

**Objective**

This book and it's corresponding R project shall become a great starting point for other student's thesises and scientist's statistical reports. It shall contain everything you usually need while writing a thesis (especially in Psychology) out of the box, so you can use/copy this R project folder whenever you start your next R project. Thoug it shall still be a minimal project and it shall *not* become another bookdown or R manual. Ferner und von einer nicht zu unterschätzenden Schwierigkeit (in Details wie Dezimaltrennzeichen etc.) soll dieses R-Projekt Abschlussarbeiten auf Deutsch ermöglichen.  
See [To be done](#tbd) if you want to help, but don't know where to start.

As this book is written in order to prepare writing a thesis in German, you will be confronted with a mixture of languages.[[3]](#footnote-27) Feel free to translate and optimize this book, so it could become a great starting point for other student's thesises.

*tbd*: Dieses Beispielbuch ist noch nicht voll funktionsfähig. Manches, was in HTML funktioniert, klappt noch nicht im PDF-Output. Manches davon ist eine Frage der korrekten LaTeX-Einstellungen, manches wird von bookdown und/oder pandoc nicht unterstützt. Eine Übersicht findet ihr unter [To Be Done](#tbd).

## Get started

***tl;dr:***

* To open and use this book's project just download it's source files from GitHub <http://statistify.de/thesiswritingUsingRStudioAndBookdown_repo> or the zip from the toolbar on top of the book's html-version and open the .Rproj-file in RStudio (of course you need R and RStudio).
* After successfully installing bookdown (see [Rstudio und Packrat](#rstudio-und-packrat)) you should find the button "Build Book" in the "Build"-tab in RStudio. "Build Book" creates the book in all output formats. You can find the index.html, pdf etc. in the docs-folder.
  + For PDF-Output you also need to install LaTeX. Pandoc assumes some LaTeX packages to be availabe. See <http://pandoc.org/MANUAL.html#creating-a-pdf>.

***beta:***

In theory the only thing you need to do is to download the .zip-folder of this RProject from my [Github Repository](https://github.com/kreflix/thesiswritingUsingRStudioAndBookdown) (or clone or fork it if your familiar with GitHub) and open the .RProject-file. As the R packages contained in the folder need to be installed for your machine (see [RStudio und Packrat](#rstudio-und-packrat) ), opening the RProject may take a few seconds or actually even some minutes. If you move or share your own project, it migth be a good idea to delete the folder /packrat/lib/ before starting the RProject on a new machine in order to have a clean installation of the packages.  
There is also a zip-file containing the RProject downloadable via the download button on top of this book, if your reading it online. As I haven't been implementing a routine creating the latter zip automatically or figured out how to link to my GitHub repo for now, I cannot promise that it will be the current version of this project.

Direct link to the RProject:  
<https://github.com/kreflix/thesiswritingUsingRStudioAndBookdown/archive/master.zip>  
Be patient while opening the project the first time. Also you might need an internet connection. Check R Console for what is happening.

***stable:***

You have to install the bookdown-package in R or could install the development versions of **bookdown** from Github:

install.packages("bookdown")  
library(bookdown)  
#devtools::install\_github("rstudio/bookdown")

Remember each Rmd file contains one and only one chapter, and a chapter is defined by the first-level heading #.

To compile this example to PDF, you need to install XeLaTeX. Pandoc assumes some LaTeX packages to be availabe. See <http://pandoc.org/MANUAL.html#creating-a-pdf>.

I assume you have already installed R and RStudio and you know how to install any other package this RProject may need (see \_Auswertungsskript.r).

### RStudio und Packrat

Wenn du den Projektordner dieses Buches heruntergeladen hast (siehe [Links und Tipps](#links-und-tipps)), verwendest du automatisch [Packrat](https://rstudio.github.io/packrat/), da die entsprechende Projekt-Option bereits aktiviert ist. Das bedeutet, dass sich die für dieses Buch verwendeten R-Pakete in einer private library direkt im Projektordner installieren (somit hat jedes Projekt seine eigenen Pakete).

Da die Pakete auf jedem Computer neu installiert werden müssen, beinhaltet der Unterordner /packrat anfangs nur die Infos, welche Pakete du benötigst (einen sogenannten Snapshot). Der Ordner /src beinhaltet die package tarballs und sollte der Versionskontrolle unterliegen, wenn du z.B. Git verwendest, sodass das Projekt auch langfristig reproduzierbar bleibt, selbst dann, wenn die Pakete nicht mehr online zur Verfügung stehen.[[4]](#footnote-35) Die Pakete werden in den Ordner /packrat/lib installiert, sodass du bei jedem Umzug des Projektes auf einen neuen PC diesen Ordner zunächst löschen solltest.  
Mit den folgenden Packrat-Befehlen installierst du alle benötigten Pakete auf deinem Computer (aufgrund der dependencies der Pakete ist die Liste recht lang).

Beim erstmaligen Start des Projektes wird R versuchen, Packrat und alle notwendigen Pakete auf deinem Computer zu installieren. Dies kann einige Minuten dauern und eine Internetverbindung benötigen. Beobachte währenddessen die Meldungen in der Console. Sollte es nicht automatisch klappen, dann installiere Packrat manuell. Nutze anschließend folgende Befehle, um die Pakete zu installieren oder schaue in \_Auswertungsskript.r, welche Pakete für dieses Buch geladen werden müssen.

#packrat::init() #Initializes the current working directory as a Packrat project.  
packrat::status()  
packrat::restore()  
packrat::clean() #löscht scheinbar nicht benötigte Pakete (erkennt Pakete an library() und require() )  
packrat::get\_opts() #aktuelle Packrat-Einstellungen

After successfully installing R, RStudio, all R packages and LaTeX[[5]](#footnote-36) (if you want to create PDF files), you should find the button "Build Book" in the "Build"-tab in RStudio. "Build Book" creates the book in all output formats. You can find the index.html, pdf etc. in the docs-folder.

## Links und Tipps

* Yihui Xie wrote a great book, explaining all you need to know about bookdown. (<https://bookdown.org/yihui/bookdown/>)
  + Actually I edited his Minimal Book Example to create this book. See his original book here: <https://bookdown.org/yihui/bookdown-demo/> (or download it from [GitHub](https://github.com/rstudio/bookdown-demo)).
  + See how the Bookdown-book works under the hood or to follow Yihui's example: <https://github.com/rstudio/bookdown/tree/master/inst/examples>
* I agree with Sean Kross who says "getting started with bookdown is not yet a totally straightforward process". Read his [How to Start a Bookdown Book](http://seankross.com/2016/11/17/How-to-Start-a-Bookdown-Book.html) here!
  + Actually he provides a [minimal bookdown example](http://seankross.com/bookdown-start/diving-in.html) as well, but for some reasons his didn't work for me. You can download it from [GitHub](https://github.com/seankross/bookdown-start).
* Rosanna van Hespen wrote a great and very straight forward blog on "Writing your thesis with R Markdown" (read at [Rosanna's Research](https://rosannavanhespenresearch.wordpress.com/2016/03/29/writing-your-thesis-with-r-markdown-4-putting-the-thesis-together/)) with a focus on solely creating a PDF file. Special thanks to her for eventually showing me how to use inline R code in a Markdown report. I was haunted by this idea for years and thank to her blog I came in contact with Pandoc and Co.
* Into Microsoft Word? <http://rmarkdown.rstudio.com/articles_docx.html>
* If you move or share your own project, it migth be a good idea to delete the folder /packrat/lib/ before starting the RProject on a new machine in order to have a clean installation of the packages.
* There are some cool addins for RStudio, e. g.
  + citr Just install it like any other R-package and then you can easily insert citations browsing your bib-file within Rstudio.
  + ggThemeAssist or ggedit
  + Find more <https://github.com/daattali/addinslist>
* Annotations: [hypothes.is](https://web.hypothes.is/) lets you easily and in collaboration with others (or several supervisors) annotate text on any website. Of course PDF annotations, (Online-)Word's markups, an HTML comment area (e.g. [Disqus](https://disqus.com/)) or Git issues could fit your needs as well.

### Auswertungsskript ausführen

Damit alle Ergebnisse, Grafiken und Variablen vorhanden sind, müssen erst die Berechnungen in R vorgenommen werden. Theoretisch könnten alle R-Berechnungn auch in einem R-Chunk im Buch ausgeführt werden. Da das aber bei langen Skripten sehr unübersichtlich werden kann, habe ich ein klassischen R-Skript zur Auswertung erstellt, dass vor dem Kompilieren des Buches (ggf. mit Dummy-Daten) ausgeführt werden muss. Entweder per Hand oder per Source-Befehl.

source('\_Auswertungsskript.r')

# Buchbestandteile

In vermutlich jeder Thesis gibt es neben Text mindestens auch Abbildungen und Tabellen. Wie diese eingefügt werden, sodass am Ende immernoch jedes Output-Format korrekt dargestellt wird, schauen wir uns im Folgenden an.

This is a *sample* book written in **Markdown**. You can use anything that Pandoc's Markdown supports, e.g., a math equation .

Ich versuche, Fußnoten, Links, Listen, Aufzählungen etc. nebenher beispielhaft mit einfließen zu lassen, ohne konkret darauf einzugehen.[[6]](#footnote-52)

## Überschriften, Labels und Absätze

You can label chapter and section titles using {#label} after them, e.g., we can reference Chapter 1. If you do not manually label them, there will be automatic labels anyway (always in lowercase), e.g., Chapter 1.2.

Ein neuer Absatz beginnt, wenn eine Leerzeile in Markdown gelassen wurde.  
Soll ein Satz in einer neuen Zeile, aber im selben Absatz beginnen, so müssen nach dem vorhergehenden Satz mehrere Leerzeichen stehen.

## Abbildungen

Figures and tables with captions will be placed in figure and table environments, respectively.

par(mar = c(4, 4, .1, .1))  
plot(pressure, type = 'b', pch = 19)



Abbildung 1 Here is a nice figure!

Reference a figure by its code chunk label with the fig: prefix, e.g., see Figure 1.

Externe Grafiken müssen über knitr::include\_graphics() eingefügt werden, um in PDF, HTML etc. automatisch korrekt referenziert werden zu können. Fußnoten können überall per ^[Fußnotentext] eingefügt werden -- so wie hier in der Bildunterschrift.

knitr::include\_graphics('img/important.png')



Abbildung 2 Zentriertes Bild aus externer PNG-Datei.[[7]](#footnote-58)

## Tabellen

### knitr-Tabelle

Similarly to figures, you can reference tables generated from knitr::kable(), e.g., see Table 1.

knitr::kable(  
 head(iris, 5), caption = 'This knitr::kable() table looks great in any output format.',  
 booktabs = TRUE  
)

Tabelle 1 This knitr::kable() table looks great in any output format.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sepal.Length | Sepal.Width | Petal.Length | Petal.Width | Species |
| 5.1 | 3.5 | 1.4 | 0.2 | setosa |
| 4.9 | 3.0 | 1.4 | 0.2 | setosa |
| 4.7 | 3.2 | 1.3 | 0.2 | setosa |
| 4.6 | 3.1 | 1.5 | 0.2 | setosa |
| 5.0 | 3.6 | 1.4 | 0.2 | setosa |

### komplexere (LaTeX-)Tabellen

knitr:::kable() erlaubt leider kein row- oder colspan, also keine Tabellenzellen, die über mehrere Reihen oder Spalten gehen. Ebenso gehen Markdown-Tabellen mit Span nicht, da dies in [Pandoc](http://www.pandoc.org/MANUAL.html#tables) flavored markdown nicht unterstützt wird.

Table: Tabelle 2 Broken Table.  
  
| One | Two | Three | Four | Five | Six   
| -  
| Span <td colspan=3>triple <td colspan=2>double

Ergibt eine kaputte Tabelle 2:

Tabelle 2 Broken Table.

|  |
| --- |
| One |

| Span

triple

double

Möchte man eine Tabelle ohne knitr:::kable() und ohne Pandoc erstellen, kann das Buch nicht mehr automatisch in jedes Output-Format kompiliert werden. Man kann aber selbst die Bedingung schreiben, bei welchem Output-Format welches Tabellenformat gewählt werden soll.

if( knitr:::is\_latex\_output() ) { ... }

Dies kann man nutzen, um zumindest in PDF komplexe LaTeX-Tabellen zu erzeugen, während in HTML und Co. eine nicht ganz so schöne Tabelle dargestellt wird. Beachtet die R-Chunk-Optionen results='asis und comment='' sowie kleine Syntaxanpassungen im R-Befehl cat() wie \\ und \n, um in LaTeX kompilierbaren Output aus R heraus zu generieren.

{r latexTable, fig.cap='latexTable', results='asis', comment=''}

if( knitr:::is\_latex\_output() ) {  
 #erstelle LaTeX-Tabelle über R-Output  
 #(beachte die Syntaxanpassung "cat()", "\\" und "\n", um LaTeX-Output aus R zu erzeugen):  
 cat("\\begin{table}[]\n")  
 cat("\\centering\n")  
 cat("\\caption{(\\#tab:latexTable) Pure LaTeX-Table}\n")  
 cat("\\label{latexTable}\n")  
 cat("\\begin{tabular}{lllll}\n")  
 cat(" & \\textbf{c1} & \\textbf{c2} & \\textbf{c3} & \\textbf{c4} \\\\\n")  
 cat("\\textit{r1} & \\multicolumn{2}{c}{r1c1c2} & r1c3 & r1c4 \\\\\n")  
 cat("\\textit{r2} & r2c1 & r2c2 & \\multicolumn{2}{c}{r2c3c4}\n")  
 cat("\\end{tabular}\n")  
 cat("\\end{table}\n")  
   
 #erzeugt folgenden in LaTeX kompilierbaren Output:  
 # \begin{table}[]  
 # \centering  
 # \caption{caption="(\\#tab:xTable) An xtable table")Pure LaTeX-Table}  
 # \label{latexTable}  
 # \begin{tabular}{lllll}  
 # & \textbf{c1} & \textbf{c2} & \textbf{c3} & \textbf{c4} \\  
 # \textit{r1} & \multicolumn{2}{c}{r1c1c2} & r1c3 & r1c4 \\  
 # \textit{r2} & r2c1 & r2c2 & \multicolumn{2}{c}{r2c3c4}  
 # \end{tabular}  
 # \end{table}  
} else {  
 #erstelle Tabelle für alle anderen Outputformate:  
 rcMatrix <- t(data.frame(c("r1c1c2", "", "r1c3", "r1c4"),  
 c("r2c1", "r2c2", "", "r2c3c4") ))  
 colnames(rcMatrix) <- c("c1", "c2", "c3", "c4")  
 rownames(rcMatrix) <- c("r1", "r2")  
   
 knitr::kable(  
 rcMatrix, caption = 'This table would be a pure LaTeX table with proper colspan in PDF',  
 booktabs = TRUE  
 )  
}

Tabelle 3 This table would be a pure LaTeX table with proper colspan in PDF

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | c1 | c2 | c3 | c4 |
| r1 | r1c1c2 |  | r1c3 | r1c4 |
| r2 | r2c1 | r2c2 |  | r2c3c4 |

As [Yihui](https://bookdown.org/yihui/bookdown/tables.html) mentions "[if] you decide to use other R packages to generate tables, you have to make sure the label for the table environment appears in the beginning of the table caption in the form (\#label) (again, label must have the prefix tab:):"  
Since \ (backslash) is an escape sequence, we have to write (\\#tab:Beschriftung) here.

Da der R-Chunk die Option fig.cap='latexTable' beinhaltet und der Tabellenüberschrifts-LaTeX-Befehl (\\#tab:latexTable)) enthält, kann man in beiden Output-Bedingungen per \@ref(tab:latexTable) auf die Tabelle referenzieren: Siehe Tabelle 3.

### xTable()

Ein beliebtes R-package zur Erstellung von LaTeX-Tabellen ist xtable. Auch wenn Tabelle 4 aussieht wie jede anderen, wurde sie mit xtable erstellt.  
xtable unterstützt nur die Outputformate PDF (default) und HTML (type='html'), die aber nicht automatisch je nach gewähltem Outputformat ausgegeben werden. So muss, wie schon in Abschnitt 1.3.2 gezeigt, für jede Output-Bedingung eine eigene Tabelle erstellt werden.  
Die R-Chunk-Option results='asis' sowie print.xtable(..., comment=FALSE) sorgen dafür, dass der R-Output in LaTeX kompilierbar ist.

{r xTable, fig.cap='xTable', echo=TRUE, results='asis'}

if( knitr:::is\_latex\_output() ) {  
 #PDF  
 library(xtable)  
 print.xtable(  
 xtable(mtcars[1:3,1:4], label="xTableInternLabel", caption="(\\#tab:xTable) An xtable table"), comment=FALSE)  
} else if ( knitr:::is\_html\_output() ) {  
 #HTML  
 library(xtable)  
 print.xtable(  
 xtable(mtcars[1:3,1:4], label="xTableInternLabel", caption="(\\#tab:xTable) An xtable table"), comment=FALSE,  
 type='html') #only 'latex' (default) or 'html'  
} else {  
 #Word und andere Outputformate   
 knitr::kable(  
 mtcars[1:3,1:4], caption = 'In other output formats than PDF and HTML we cannot use xtable',  
 booktabs = TRUE  
 )  
}

Tabelle 4 In other output formats than PDF and HTML we cannot use xtable

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | mpg | cyl | disp | hp |
| Mazda RX4 | 21.0 | 6 | 160 | 110 |
| Mazda RX4 Wag | 21.0 | 6 | 160 | 110 |
| Datsun 710 | 22.8 | 4 | 108 | 93 |

Only HTML and PDF are supported output formats in xtable().

### interaktive Tabellen

Es können auch interaktive Tabellen eingefügt werden. Diese ergeben natürlich in statischen Dokumenten wie PDF keinen Sinn. In PDF kann aber ein **Screenshot** der dynamischen Tabelle/Abbildung automatisch eingefügt werden.

Problematisch beim Erstellen von Tabellen mit anderen Paketen ist die korrekte *Tabellennummerierung*! HTML-Widgets sind meistens Plots, weswegen Yihui vorerst auch die DT-Widgets nur als "Abbildung" bezeichnen und nummerieren lassen wird. Siehe [issue 313](https://github.com/rstudio/bookdown/issues/313) auf GitHub.  
Um immerhin die Nummerierung als Abbild hinzubekommen, benötigt der R-Code-Chunk, der die Tabelle(ngrafik) erstellt, die Option fig.cap. Für einen schönen Screenshot gibt es etliche Chunk-Options via screenshot.opts.

{r dynamicTableWebshot, fig.cap='dynamicTableWebshot', dev='png', cache=TRUE, cache.extra=packageVersion('DT'), screenshot.opts=list(zoom=2)}

#library(webshot)  
 #webshot::install\_phantomjs() #muss für Screenshot installiert werden  
 DT::datatable(  
 head(iris, 20), caption = 'This table is a screenshot in PDF, but interactive in HTML.')

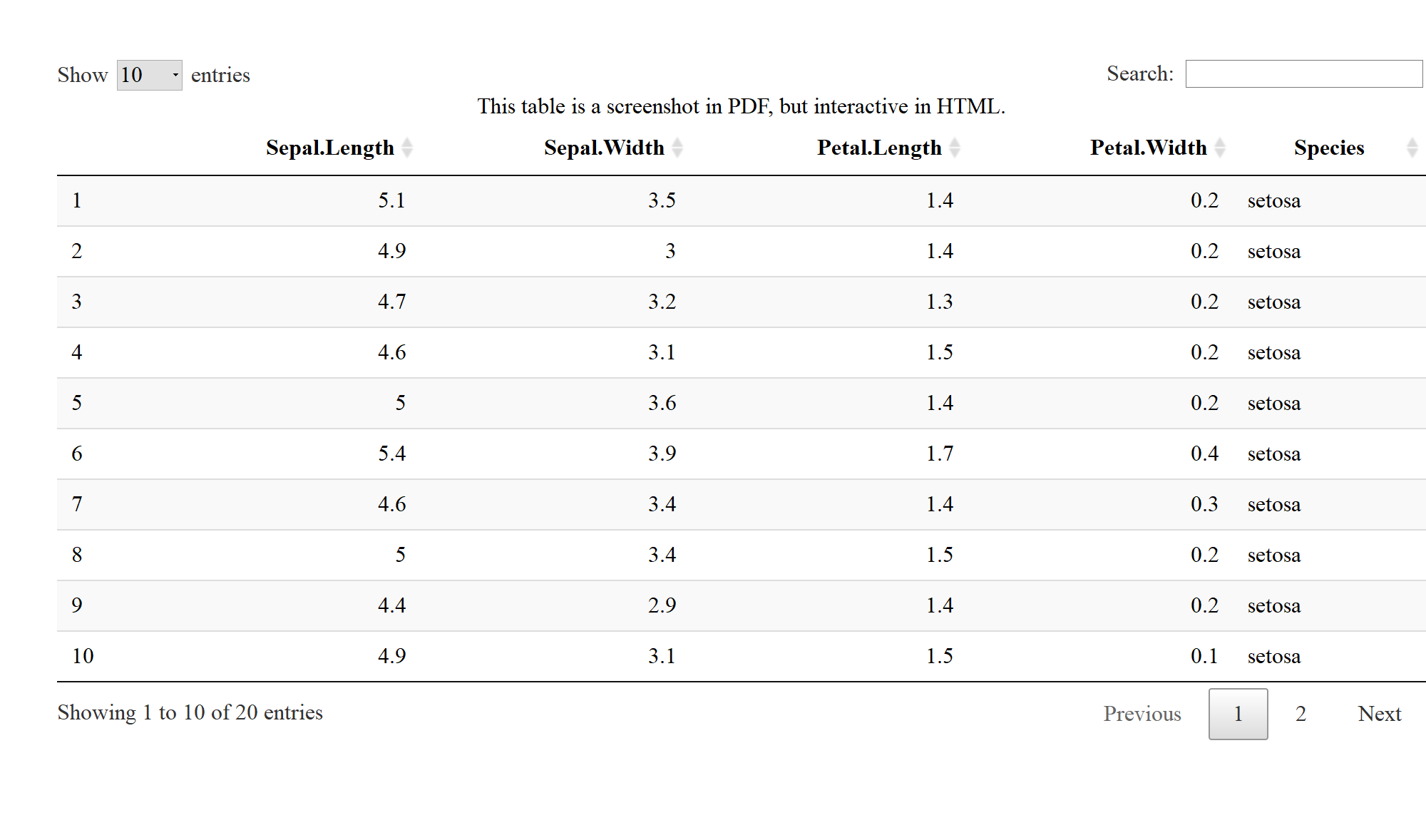


Abbildung 3 dynamicTableWebshot

1. See Table <a href="#tab:dynamicTableWebshot"><strong>??</strong></a> (Tabellenreferenz-Syntax)  
1. See Table <a href="#fig:dynamicTableWebshot">3</a> (Abbildungsreferenz-Syntax)  
1. See Table <a href="#dynamicTableWebshot"><strong>??</strong></a> (Überschriftsreferenz-Syntax)

1. See Table ?? (Tabellenreferenz-Syntax)
2. See Table 3 (Abbildungsreferenz-Syntax)
3. See Table ?? (Überschriftsreferenz-Syntax)

HTML-Widgets, müssen als **Abbildung** (\@ref(fig:BeschriftungstextFigCap) referenziert werden, auch wenn es sich um eine DT-Tabelle handelt.

## Inline R-Code

### Referenzieren mit Inline-Bedingung

*Kann ich nicht je nach Outputformat eine statische oder interaktive Tabelle erzeugen?*

Leider kann das Vorgehen wie unter Abschnitt 1.3.2 beschrieben für DT-Tabellen (HTML-Widget) nicht empfohlen werden. Da in HTML die interaktive htmlwidget-Tabelle als Abbildung aufgefasst wird, aber als Tabelle in PDF, ergeben sich unterschiedliche Nummerierungen in HTML und PDF. Zwar sind die Nummerierungen innerhalb eines Dokuments konsistent, aber man muss stets darauf achten, ob man die Tabelle mit \@ref(tab:Tabellenbezeichnung) (HTML) oder mit \@ref(fig:Tabellenbezeichnung) (PDF) referenziert.

HTML-Widgets werden auch dann als Abbildung geführt, wenn es sich um eine DT-Tabelle handelt.

Wie referenziere ich nun auf die Tabelle, wenn sie einmal eine Tabelle und einmal eine Abbildung ist? Probieren wir es anhand der folgenden Tabelle aus.

if( knitr:::is\_html\_output() ) {  
 #interactives HTML-Widget  
 #library(webshot)  
 #webshot::install\_phantomjs() #muss für Screenshot installiert werden  
 DT::datatable(  
 mtcars[1:3,1:4], caption = 'This table is a screenshot in PDF, but interactive in HTML.')  
} else {  
 #statische Tabelle in allen anderen Outputformaten   
 knitr::kable(  
 mtcars[1:3,1:4], caption = 'This table would be interactive in HTML.',  
 booktabs = TRUE  
 )  
}

Tabelle 5 This table would be interactive in HTML.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | mpg | cyl | disp | hp |
| Mazda RX4 | 21.0 | 6 | 160 | 110 |
| Mazda RX4 Wag | 21.0 | 6 | 160 | 110 |
| Datsun 710 | 22.8 | 4 | 108 | 93 |

Folgende Markdown-Textschnipsel ergeben zum Teil unterschiedlichen Text in PDF und HTML.

1. See Table <a href="#tab:htmlWidgetTableCondition">5</a> will work in PDF, but not in HTML.  
1. See Table <a href="#fig:htmlWidgetTableCondition"><strong>??</strong></a> will work in HTML (and Word btw.), but not in PDF.  
1. See Table <a href="#htmlWidgetTableCondition"><strong>??</strong></a> is just not correct here.  
1. See Table `r ifelse ( knitr:::is\_html\_output(), '\<a href="#fig:htmlWidgetTableCondition"><strong>??</strong></a>', '\<a href="#tab:htmlWidgetTableCondition">5</a>' )` will work in any Output, but is a bit monstrous.

1. See Table 5 will work in PDF, but not in HTML.
2. See Table ?? will work in HTML (and Word btw.), but not in PDF.
3. See Table ?? is just not correct here.
4. See Table 5 will work in any Output, but is a bit monstrous.

### Inline R-Output und bedingte Textanzeige

Letztlich können wir mithilfe von Inline-R-Code auf jede R-Variable zurückgreifen und überall bedingte Textbausteine in die Thesis einfügen, was vor allem beim Report statistische Analysen sehr nütztlich ist.

Fahrzeuge mit Automatikgetriebe haben   
`r if (t.test(gear~am, data=mtcars)$p.value > 0.05) 'nicht'`   
signifikant mehr oder weniger Gänge als Autos mit manuellem Schaltgetriebe.

Fahrzeuge mit Automatikgetriebe haben signifikant mehr oder weniger Gänge als Autos mit manuellem Schaltgetriebe.  
Im Schnitt haben alle Autos des mtcars-Datensatzes mean(mtcars$hp)= 146.6875PS.

Mithilfe von Inline-R-Code `r R-Code` können wir auf jede R-Variable und gewohnte R-Funktionalitäten wie bedingte Textanzeigen zurückgreifen.

# Verfassen

Neben Überschriften, Abbildungen und Co. besteht eine Thesis nun mal hauptsächlich aus Text.  
Leider unterstützen in einigen Punkten andere Editoren den Schreiber etwas besser. Microsoft Word hat eine gute as-you-type Rechtschreibung- und Grammatik-Prüfung inkl. Synonymfunktion. U.a. beim Atom-Editor scheint man eine Autocompletion nicht nur für Variablen, sondern auch für Referenzschlüssel (bibtexkeys) aus der .bib-Literaturliste zu haben. Im Folgenden wollen wir uns Kleinigkeiten anschauen, die uns das Schreiben und Argumentieren in RStudio erleichtern.

## Zitationen

You can write citations, too. For example, we are using the **bookdown** package (Xie, [2017](#ref-R-bookdown)) in this sample book, which was built on top of R Markdown and **knitr** (Xie, [2015](#ref-xie2015)).

Um die genutzten R-Pakete zu zitieren, kann wie folgt eine bib-Datei erstellt werden, die als bibliography ausgegeben werden kann:

# automatically create a bib database for R packages  
knitr::write\_bib(c(  
 .packages(), 'bookdown', 'knitr', 'rmarkdown'  
), 'packages.bib')

Mit dem RStudio Addin citr lässt sich, möchte man einen Autor zitieren, der passende bibtexkey per Klick heraussuchen. Dabei durchsucht citr die im YAML-Bereich der index.Rmd angegebenen bibliography-files (siehe .bib-Dateien im Projektordner).

#install.packages("citr")  
library(citr)

* [@xie2015] ergibt: ... (Xie, [2015](#ref-xie2015)) ...
* Xie [-xie2015] ergibt: ... Xie ([2015](#ref-xie2015)) ...
* @xie2015 ergibt: ... Xie ([2015](#ref-xie2015)) ...

Der Zitationsstil übernimmt auch, wenn Autoren das erste Mal anders zitiert werden sollen (Cole, Skarratt & Billing, [2012](#ref-Cole2012)) als beim zweiten Mal (Cole et al., [2012](#ref-Cole2012)), was bei mehreren Autoren üblich ist.

Und man kann mehrere Autoren gleichzeitig zitieren.  
[Vergleiche @xie2015, Kapitel 1; und auch @Cole2012, S. 33-35 und 41] ergibt: ... (und auch Cole et al., [2012](#ref-Cole2012), S. 33–35 und 41; Vergleiche Xie, [2015](#ref-xie2015), Kap. 1) ...

## Text wiederholen und Blockquote

Man kann ganze Textabschnitte wiederholen. Für dieses Beispiel habe ich mich selbst in einem block qoute zitiert, ohne den Text noch einmal tippen zu müssen.

Wie ich vorher schon schrieb:  
  
> Zu wiederholender Text.  
>  
> --- me

Zu wiederholender Text. Zu wiederholender Text.

Wie ich vorher schon schrieb:

Zu wiederholender Text.

--- me

## Spracheinstellungen

In HTML werden die Tabellen korrekt nummeriert und auch die Übersetzung ("Abbildung" statt "Figure") kann über die \_bookdown.yml eingestellt werden. *tbd:* Der Output in LaTeX stimmt leider noch nicht.

## Spell Check

RStudio nutzt die Hunspell Rechtschreibprüfung. Diese kann man pro Wort, bei dem man sich unsicher ist, oder über ein ganzes Dokument anwenden. Ich habe die Sprachdateien für Englisch und Deutsch bereits unter /dictionaries abgespeichert[[8]](#footnote-77).

Spell-Checking whole Text-Document in English and German:

#install.packages('hunspell')  
library(hunspell)  
#dic - und aff - files aus C:\Users\Username\AppData\Local\RStudio-Desktop\dictionaries\languages-system  
#hunspell\_info()  
  
deutsch <- dictionary("./dictionaries/de\_DE\_neu.dic")  
english <- dictionary("./dictionaries/en\_US.dic")  
  
text <- readLines("03-tbd.Rmd", warn = FALSE)  
bad\_words\_english <- hunspell(text, format = "text", dict = english)

## Warning in R\_hunspell\_find(dictionary, text, format, ignore):  
## '.Random.seed' ist kein Integer-Vektor sondern vom Typ 'NULL', wird also  
## ignoriert

bad\_words\_deutsch <- hunspell(text, format = "text", dict = deutsch)  
  
bad\_words\_list <- sort(c(unique(unlist(bad\_words\_deutsch)), unique(unlist(bad\_words\_english))))  
bad\_words\_list <- bad\_words\_list[duplicated(bad\_words\_list)]  
bad\_words\_list

## [1] "Ã" "Ãobersetzung" "autocomplete" "autocompletion"  
## [5] "availabe" "ber" "cachen" "citeproc"   
## [9] "citr" "deutshes" "DT" "eglish"   
## [13] "eval" "fÃ" "favicon" "github"   
## [17] "htmlwidget" "https" "hunspell" "io"   
## [21] "knitr" "linksbÃ" "mÃ" "makeZip"   
## [25] "nder" "ndig" "nftig" "nocite"   
## [29] "Packrat" "pandoc" "Pandoc" "rmarkdown"   
## [33] "RProject" "rstudio" "RStudio" "rter"   
## [37] "SeitenrÃ" "Spellchecking" "statistify" "Sys"   
## [41] "tbd" "vllt" "WÃ" "Worng"   
## [45] "wrongWords" "xtable" "yihui" "Yihui"   
## [49] "ZukÃ"

#hunspell\_suggest(bad\_words\_list, dict = deutsch) #gibt Verbesserungsvorschläge

Ich persönlich finde es aber einfacher, die Vorteile von Pandoc/bookdown/knitr zu nutzen und würde die Word-Version meines Dokuments gegenlesen, wo direkt im Text unterstrichen wird, wenn ein Wort falsch oder ein Satz grammatikalisch fehlerhaft ist.

## Collaboration

Since your are manipulating plain text files, you can use your favorite version control system (e.g. your University's GitLab) and collaborate easily with colleagues.

An einer Abschlussarbeit schreibt man aber in der Regel allein, möchte aber regelmäßig Verbesserungsvorschläge von BetreuerInnen oder FreundInnen bekommen. Neben den Word- oder PDF-Versionen, die herumgeschickt und von den meisten Nutzern für Annotationen verwendet werden können, sind vielleicht folgende Dienste noch interessant:

* [hypothes.is](https://web.hypothes.is/) lets you easily and in collaboration with others (or several supervisors) annotate text on any website.
* [Disqus](https://disqus.com/)
* Git issues

# To Be Done

Notwendig:

* best practice: Wann cachen? Und weitere sinnvolle R-Chunk-Options. <https://yihui.name/knitr/options/>
  + ich cache erstmal alles, damit knitting schnell geht
* Pandoc assumes some LaTeX packages to be availabe. See <http://pandoc.org/MANUAL.html#creating-a-pdf>.
* "References" statt "Literatur" unter HTML-Seite
* LaTeX Übersetzung
* Dezimaltrennzeichen vor allem von inline r-Code: Komma statt Punkt
* LaTeX Float
* LaTeX nocite
* LaTeX Code schreibt über Seitenränder -> manuell Zeilen ab Spalte 90 umbrechen
* Word zentriertes Bild ist linksbündig
* 'r format(Sys.time(), '%d. %B %Y')' verursacht LaTeX Probleme
* custom block icons und favicon werden online nicht angezeigt
* Zitieren von Yihui. Bib-file entschlacken.

Zukünftig:

* Grafik in custom block wird auf git pages nicht angezeigt
* LaTeX Text ist zentriert nach kaputter Tabelle
* auto create .zip RProject (vllt via makeZip.bat oder zip())
* autocompletion für \@ref
  + Atom-Editor kann das vielleicht <https://discuss.atom.io/t/autocompletion-of-citeproc-references-in-markdown/28177> ?
* xtable bzw. generell LaTeX-Tabellen in Word und co möglich? Per Screenshot?
* citr geht nicht mehr
* mehrere Literaturverzeichnisse
* Packrat offline restore
* hunspell und Umlaute
* R-Code in Custom Block und umgekehrt
* github-Links zu statistify.de-Links wandeln/umleiten

Im Moment noch nicht möglich:

* continuous spell checking in RStudio
* autocomplete @ref <https://github.com/rstudio/rmarkdown/issues/958>
* htmlwidget / DT-table als "Tabelle" statt als "Abbildung"

sessionInfo()

## R version 3.4.0 (2017-04-21)  
## Platform: x86\_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)  
## Running under: Windows 7 x64 (build 7600)  
##   
## Matrix products: default  
##   
## locale:  
## [1] LC\_COLLATE=German\_Germany.1252 LC\_CTYPE=German\_Germany.1252   
## [3] LC\_MONETARY=German\_Germany.1252 LC\_NUMERIC=C   
## [5] LC\_TIME=German\_Germany.1252   
##   
## attached base packages:  
## [1] stats graphics grDevices utils datasets methods base   
##   
## other attached packages:  
## [1] hunspell\_2.6 citr\_0.2.0 xtable\_1.8-2  
##   
## loaded via a namespace (and not attached):  
## [1] Rcpp\_0.12.10 bookdown\_0.4 assertthat\_0.2.0 digest\_0.6.12   
## [5] rprojroot\_1.2 mime\_0.5 R6\_2.2.1 backports\_1.0.5   
## [9] magrittr\_1.5 evaluate\_0.10 highr\_0.6 stringi\_1.1.5   
## [13] miniUI\_0.1.1 rstudioapi\_0.6 rmarkdown\_1.6 tools\_3.4.0   
## [17] stringr\_1.2.0 shiny\_1.0.3 httpuv\_1.3.3 yaml\_2.1.14   
## [21] compiler\_3.4.0 htmltools\_0.3.6 knitr\_1.16

Atkinson, M. A., Simpson, A., Skarratt, P. A. & Cole, G. G. (2014). Is social inhibition of return due to action co-representation? *Acta Psychologica*, *150*, 85–93. Elsevier BV. doi:[10.1016/j.actpsy.2014.04.003](https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.04.003)

Cole, G. G., Skarratt, P. A. & Billing, R.-C. (2012). Do action goals mediate social inhibition of return? *Psychological Research*, *76* (6), 736–746. Springer Science + Business Media. doi:[10.1007/s00426-011-0395-7](https://doi.org/10.1007/s00426-011-0395-7)

Welsh, T. N., Manzone, J. & McDougall, L. (2014). Knowledge of response location alone is not sufficient to generate social inhibition of return. *Acta Psychologica*, *153*, 153–159. Elsevier BV. doi:[10.1016/j.actpsy.2014.10.007](https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.10.007)

Xie, Y. (2015). *Dynamic Documents with R and knitr* (2nd Auflage). Boca Raton, Florida: Chapman; Hall/CRC. Verfügbar unter: <http://yihui.name/knitr/>

Xie, Y. (2017). *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown*. Verfügbar unter: <https://CRAN.R-project.org/package=bookdown>

1. I'd really wish publisher would reward this! [↑](#footnote-ref-23)
2. Depending on the way your are reading this, you might visit <https://kreflix.github.io/thesiswritingUsingRStudioAndBookdown/index.html#contribute> to see how to donate. [↑](#footnote-ref-25)
3. Auch mein Fließtext ist noch work in progress und ich springe zwischen direkter und indirekter Anrede, vllt auch zwischen den Anreden Du und Sie. [↑](#footnote-ref-27)
4. *tbd*: Packrat lädt in meinem Falle trotz hinterlegter tarballs die Pakete aus dem Internet. [↑](#footnote-ref-35)
5. How to correctly install and set up LaTeX is another chapter, that I can't cover by now, because it is still some sort of a mystery for me, why some things work while others don't. [↑](#footnote-ref-36)
6. Für mehr Details sei noch einmal auf Yihui Xie's [Bookdown-Buch](https://bookdown.org/yihui/bookdown/components.html) hingewiesen! [↑](#footnote-ref-52)
7. <http://statistify.de> [↑](#footnote-ref-58)
8. für mehr Infos siehe <https://support.rstudio.com/hc/en-us/articles/200551916-Spelling-Dictionaries> [↑](#footnote-ref-77)