

# Titel der Arbeit

## ggf. etwas länger

Project Thesis

vorgelegt am 10. November 2021

Fakultät Wirtschaft

Studiengang Wirtschaftsinformatik

Kurs ...

von

TIM STRUTHOFF

Betreuer in der Ausbildungsstätte:

DHBW Stuttgart:

⟨ Name des Unternehmens ⟩

⟨ Titel, Vorname und Nachname ⟩

⟨ Titel, Vorname und Nachname der Betreuerin ⟩

⟨ der/des wissenschaftlichen Betreuerin/Prüferin ⟩

⟨ Funktion der Betreuerin/des Betreuers ⟩

Unterschrift der Betreuerin/des Betreuers

## **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Vorlage für Projekt-, Seminar- und Bachelorarbeiten**

Bei dem vorliegenden Dokument handelt es sich um eine Vorlage, die für Projekt-, Seminar- und Bachelorarbeiten im Studiengang Wirtschaftsinformatik der DHBW Stuttgart verwendet werden kann.

Sie setzt die technischen Vorgaben der Zitierrichtlinien<sup>1</sup> des Studiengangs (Stand: 01/2020) um.

*Hinweise:* Bitte lesen Sie sich die Zitierrichtlinien unbedingt genau durch. Dieses Dokument ersetzt keine Anleitung oder Einführung in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, für die Nutzung sind daher gewisse Vorkenntnisse unerlässlich. Ein Einstieg in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ist aber weniger schwierig, als es vielleicht auf den ersten Blick scheint und lohnt sich für das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten in jedem Fall.<sup>2</sup> Als Hilfestellung beim Schreiben eines Dokuments habe ich einen zweiseitigen kompakten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Spickzettel erstellt, der über Moodle verfügbar ist.

Ihre Rückmeldungen und Anregungen zu dieser Vorlage nehme ich gerne per E-Mail an die Adresse `tobias.straub@dhbw-stuttgart.de` entgegen.

— Prof. Dr. Tobias Straub

### **Versionshistorie**

1.0	05.02.2015	erste Fassung
1.1	16.02.2015	siehe Anhang 2/1
1.2	20.04.2015	siehe Anhang 2/2
1.3	20.02.2016	siehe Anhang 2/3
1.4	24.07.2017	siehe Anhang 2/4
1.5	07.01.2018	siehe Anhang 2/5
1.6	07.04.2018	siehe Anhang 2/6
1.7	12.02.2019	siehe Anhang 2/7
1.8	10.02.2020	siehe Anhang 2/8

---

<sup>1</sup>Sie finden diese unter „Prüfungsleistungen“ im Studierendenportal (<https://studium.dhbw-stuttgart.de/winf/pruefungsleistungen/>).

<sup>2</sup>so auch <http://www.spiegel.de/netzwelt/tech/textsatz-keine-angst-vor-latex-a-549509.html>

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Zielsetzung . . . . .	1
1.2 Verwandte Arbeiten . . . . .	2
1.3 Forschungsbeitrag . . . . .	2
1.4 Aufbau der Arbeit . . . . .	3
<b>2 Zitieren</b>	<b>4</b>
2.1 Zitate in den Text einfügen . . . . .	4
2.1.1 Beispiele . . . . .	4
2.1.2 Spezialfälle . . . . .	5
2.2 Eintragstypen für die Literatur-Datenbank . . . . .	5
2.3 Zitieren von Sekundärliteratur . . . . .	6
<b>3 Beispiele für Abbildungen und Tabellen</b>	<b>8</b>
3.1 Abbildungen . . . . .	8
3.2 Tabellen . . . . .	8
3.3 Etwas Mathematik . . . . .	8
3.4 Source Code . . . . .	9
<b>Anhang</b>	<b>10</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>20</b>

# Abkürzungsverzeichnis

Ein Abkürzungsverzeichnis ist optional. Das Paket `acronym` kann weit mehr, als hier gezeigt.<sup>3</sup> Beachten Sie allerdings, dass Sie die Einträge selbst in sortierter Reihenfolge angeben müssen.

<b>CRM</b>	Customer Relationship Management
<b>DHBW</b>	Duale Hochschule Baden-Württemberg
<b>IEEE</b>	Institute of Electrical and Electronics Engineers
<b>ITIL</b>	IT Infrastructure Library
<b>RoI</b>	Return-On-Invest
<b>UCS</b>	Universal Character Set
<b>UTF-8</b>	8-Bit UCS Transformation Format

**Ergänzende Bemerkung:** Eine im Text verwendete Abkürzung sollte bei ihrer ersten Verwendung erklärt werden. Falls Sie sich nicht selbst darum kümmern möchten, kann das das Paket `acronym` übernehmen und auch automatisch Links zum Abkürzungsverzeichnis hinzufügen. Dazu ist an allen Stellen, an denen die Abkürzung vorkommt, `\ac{ITIL}` zu schreiben.

Das Ergebnis sieht wie folgt aus:

- erstmalige Verwendung von `\ac{ITIL}` ergibt: IT Infrastructure Library (ITIL),
- weitere Verwendung von `\ac{ITIL}` ergibt: ITIL

Wo benötigt, kann man mit dem Befehl `\acl{ITIL}` wieder die Langfassung ausgeben lassen: IT Infrastructure Library.

Falls man die Abkürzungen durchgängig so handhabt, kann man durch Paket-Optionen (in `_dhbw_praeambel.tex`) erreichen, dass im Abkürzungsverzeichnis nur die tatsächlich verwendeten Quellen aufgeführt werden (Option: `printonlyused`) und zu jedem Eintrag die Seite der ersten Verwendung angegeben wird (Option: `withpage`).

---

<sup>3</sup>siehe <http://ctan.org/pkg/acronym>

# Abbildungsverzeichnis

1	DHBW-Logo 2cm hoch . . . . .	8
2	DHBW-Logo 2cm breit. . . . .	8
3	Mal wieder das DHBW-Logo. . . . .	11

# Tabellenverzeichnis

1	Kleine Beispiel-Tabelle. . . . .	8
2	Größere Beispiel-Tabelle. . . . .	9

# 1 Einleitung

Die Hewlett Packard Enterprise (HPE) Business Unit Aruba Networks bietet neben anderen Netzwerkgeräten auch Wireless Local Area Network (WLAN) Zugangspunkte bzw. Access Points (APs) an. Mit diesen Zugangspunkten ist es möglich, Endgeräte drahtlos an ein Netzwerk anzubinden<sup>4</sup>. Ein Kunde der Aruba Networks setzt mehrere hundert dieser APs ein. Er verwaltet alle seine IT Geräte, also auch die Aruba APs, mit einer Inventarisierungssoftware. Mit dieser Software sollen nun periodisch Inventardaten zu den APs abgerufen werden. Zur Einsparung von Arbeitskosten soll das Abrufen dieser Daten automatisiert werden. Die Aruba APs werden zentral über den SNMP basierten cloud-managed Service Aruba Central Cloud verwaltet. Die Aruba Central Cloud stellt eine sog. Representational State Transfer (REST) Schnittstelle zur Verfügung, über die Statusdaten der APs abgerufen werden können. Ein JavaScript Programm soll sich nun mit der Aruba REST Schnittstelle verbinden und so die Statusdaten der APs automatisiert abrufen. Somit fungiert das in dieser Arbeit konzipierte Programm als eine Middleware zwischen Aruba Cloud Central und der Inventarisierungssoftware des Kunden.

## 1.1 Zielsetzung

Das betriebliche, praktische Ziel dieser Arbeit stellt die Umsetzung eines Prototyps für die zuvor gezeigte Middleware dar. Das theoretische, bzw. akademische Ziel dieser Arbeit liegt in der formalisierten Aufbereitung des Recherche- und Implementierungsprozesses für die Interaktion der Middleware mit der REST API. Konkret sollen folgende **Forschungsfragen** beantwortet werden:

1. Wie ist der Representational State Transfer Architekturstil von Roy Fielding aufgebaut?
2. Wie kann überprüft werden, ob eine API den REST Prinzipien entspricht?
3. Entspricht die API der Managementsoftware Aruba Cloud Central den Grundsätzen von Roy Fieldings REST Architektur und werden auch andere Empfehlungen aus Fachliteratur beachtet?
4. Kann sich ein JavaScript Programm mit der Aruba Schnittstelle verbinden und mittels REST HTTP Abfragen Informationen über Aruba Geräte in der Netzwerkumgebung des Kunden sammeln?

Zusammengefasst liegt das Ziel der Arbeit in der Aufbereitung, Analyse und exemplarischen Anwendung des REST Architekturstils am Beispiel der Aruba Central API.

---

<sup>4</sup>Vgl. LP 2021

## 1.2 Verwandte Arbeiten

Zu dem REST Architekturstil wurden bereits zahlreiche Arbeiten veröffentlicht. Speziell der Analyse von REST APIs haben sich die folgenden Autoren gewidmet. Bei allen unten aufgeführten Werken lag der Fokus jedoch nicht auf einer speziellen API oder gar einem Endpunkt, sondern in der Analyse einer Vielzahl von APIs.

- **Renzel et. al** untersuchen in einer Arbeit von 2012 eine Reihe von populären REST Webservices hinsichtlich ihrer Konformität mit Best Practices<sup>5</sup>.
- **Maleshkova et. al** analysieren die Dokumentation von 222 APIs und ziehen Rückschlüsse auf gängige Beschreibungsformen, Ausgabetypen, die Verwendung von API-Parametern sowie weiteren Merkmalen<sup>6</sup>. In einer anderen Arbeit werden von Maleshkova 45 APIs von der Website ProgrammableWeb analysiert<sup>7</sup>.
- **Neumann et al** sammelt Regeln zum Aufbau von REST APIs und analysiert 500 APIs der Alexa.com 4000 populärsten Websites. Neumann et al referenzieren in der Auswahl der Best Practices Renzel, Maleshkova 2014 und Rodriguez et. al 2016.
- In **Rodriguez et al 2016** wurden 78 GB internet traffic der Telecom Italia analysiert. Die Autoren stellen einige Regeln für REST APIs zusammen und analysieren den Traffic hinsichtlich der Konformität mit diesen Regeln<sup>8</sup>.

## 1.3 Forschungsbeitrag

Der akademische Mehrwert dieser Arbeit begründet sich aus dem Zusammenstellen von konkreten Handlungsrichtlinien zur Implementierung von REST APIs aus vorhandener Literatur und der exemplarischen Anwendung dieser Regeln auf die Aruba Central API. Durch die exemplarische Anwendung dieses heuristischen Regelwerks wird das Regelwerk einerseits validiert und andererseits ein Beispiel gegeben, welches es zukünftigen Anwendern ermöglicht, die Regeln besser anzuwenden. Abschließend wird die Relevanz der Regeln mit einem Prototyp validiert. Zusammengefasst ist es Lesern dieser Arbeit möglich, REST APIs zu klassifizieren und auf Basis dieser Einordnung eine Entscheidung zu der Machbarkeit der Implementierung von Software mit der API zu treffen. Auch ist die Arbeit als firmeninternes Referenzwerk gedacht.

In der Problemdomäne ist bereits eine Vielzahl an Regelwerken zu REST APIs vorhanden. Diese Arbeit unterscheidet sich jedoch von vorhandener Literatur in ihrer Spezifität zu dem betrieblichen Kontext der Aruba Networks, sowie der Validierung der Forschungsergebnisse mittels eines Prototyps.

---

<sup>5</sup>Vgl. Renzel/Schlebusch/Klamma 2012

<sup>6</sup>Vgl. Maleshkova/Pedrinaci/Domingue 2010

<sup>7</sup>Vgl. Bühlhoff/Maleshkova 2014

<sup>8</sup>Vgl. Rodríguez u. a. 2016



Neben der positiven Eingrenzung des Themenbereichs dieser Arbeit muss auch eine negative Abgrenzung stattfinden: Der Fokus dieser Arbeit liegt allein auf dem REST Architekturstil mit der konkreten Anwendung im HTTP Protokoll. Es werden keine alternativen Architekturstile in Betracht gezogen. Auch können die, in dieser Arbeit gewonnenen Ergebnisse nicht als absolute, unlimitiert gültige Wahrheit gesehen werden. Die Umsetzung des REST Stils entwickelt sich dynamisch und ist weitgehend frei von regulatorischer Kontrolle. So können die hier erlangten Ergebnisse lediglich als eine Heuristik auf Basis von aktueller, verbreiteter Literatur und etablierter Unternehmenspraxis gesehen werden. Eine weitere Einschränkung der Arbeit liegt in der Analyse von lediglich einem Endpunkt der Aruba Central API. Zwar ist anzunehmen, dass alle anderen Endpunkte der API ähnlich zu dem hier analysierten sind, jedoch kann dies aufgrund des beschränkten Umfangs der Arbeit nicht validiert werden. Zusätzlich liegt der Fokus bei der Umsetzung des Prototyps nicht auf konkreten Implementierungsdetails sondern auf dem Beweis der Machbarkeit einer Integration mit der Aruba Central API.

### 1.4 Aufbau der Arbeit

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage nach dem Aufbau einer REST API wird in Kapitel vorhandene Fachliteratur zusammengefasst und abstrahiert dargestellt. Weiter wird in Kapitel ein Regelwerk geschaffen und so die zweite Forschungsfrage beantwortet. Dieses Referenzmodell wird in Kapitel zur Beantwortung der dritten Forschungsfrage verwendet und so gleichzeitig validiert. Zusätzlich wird das Modell in Kapitel durch die Implementierung eines Prototyps überprüft. In Kapitel wird ein abschließendes Fazit sowie ein Ausblick auf weitere mögliche Entwicklungen der Arbeit gegeben.

## 2 Zitieren

Der Zitierstil ist so angepasst, dass er den Zitierrichtlinien des Studiengangs Wirtschaftsinformatik der DHBW Stuttgart entspricht.

### 2.1 Zitate in den Text einfügen

In  $\text{\LaTeX}$  wird mit den Befehlen `\footcite` oder `\cite` eine Referenz im Text eingefügt. Meist wird `\cite` nur *innerhalb* einer Fußnote benutzt. Damit ein vorangestelltes „Vgl.“ in der Fußnote erscheint, können Sie wie folgt zitieren:

```
\footcite[Vgl.] [S. 3]{Autor}  
\footcite[Vgl.] []{Autor}
```

Das erste optionale Argument von `\footcite` wird dem Zitat vorangestellt, das zweite ist die Seitenzahl. Den selben Effekt hätte

```
\footnote{Vgl. \cite[S. 3]{Autor}}  
\footnote{Vgl. \cite{Autor}}
```

Hinweis: Falls „Vgl.“, aber keine Seitenzahl angegeben werden soll, muss das zweite Argument vorhanden (jedoch leer) sein, ansonsten wird „Vgl.“ als Seitenzahl interpretiert. Falsch ist also:

```
\footcite[Vgl.]{Autor} % so nicht!
```

#### 2.1.1 Beispiele

Nachfolgend ein paar Beispiele, um die korrekte Darstellung zu überprüfen:

- Chaniotis/Kyriakou/Tselikas 2015 ist ein Buch über  $\text{\LaTeX}$ .
- Zur Vorlesung *Logik und Algebra* gibt es das gleichnamige Lehrbuch.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup>Staab

### 2.1.2 Spezialfälle

- *Zwei Quellen am Satzende* werden durch Komma getrennt.<sup>10,11</sup> Hier muss `${}^{\wedge}{,}` eingeschoben werden.
- *Eindeutigkeit*: Normalerweise wird kein Vorname des Autors angegeben. Falls es allerdings zur Eindeutigkeit<sup>12</sup> (bei gleicher Jahreszahl) erforderlich ist, wird der Vorname abgekürzt bzw. nötigenfalls sogar ganz ausgeschrieben mit angegeben.<sup>13</sup>

Welch ein Glück, dass Sie sich darum dank L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X gar nicht kümmern müssen (arme Word<sup>TM</sup>-User ;-).

- Die Verwendung von *Sekundärliteratur*<sup>14</sup> wird weiter in <https://www.overleaf.com/project/609e84b7> Abschnitt 2.3 erläutert.

## 2.2 Eintragstypen für die Literatur-Datenbank

Die verwendete Literatur pflegen Sie in einer Literatur-Datenbank im Bibtex-Format. Dabei handelt es sich um eine Textdatei, wobei für jede Quelle mittels Name-Value-Pairs die relevanten Attribute (Autor, Titel etc.) hinterlegt sind. Die Datei wird üblicherweise nicht im Texteditor, sondern in einem spezialisierten Programm wie JabRef bearbeitet.

Sofern in der Literatur-Datenbank der Typ eines Eintrags (Entry Type) korrekt festgelegt ist, wird er im Literaturverzeichnis automatisch richtig dargestellt. Mit folgenden Typen sollten Sie i.d.R. auskommen:

**article** Artikel in einer Fachzeitschrift, auch E-Journal (Zeitschrift in elektronischer Form)<sup>15</sup>

**book** Buch, auch E-Book

**inbook** Kapitel in einem Buch, zu dem mehrere Autoren beigetragen haben

**inproceedings** Beitrag zu einer Fachtagung/Konferenz

**manual** Handbuch

**misc** anderweitig nicht zuordenbarer Typ

**phdthesis** Dissertation

**thesis** Bachelor-/Master-/Diplomarbeit (Art wird im Attribut „type“ festgelegt)

---

<sup>10</sup>**Staab**

<sup>11</sup>**mayerLukas:PA1**

<sup>12</sup>**trautwein2011unternehmensplanspiele** vs. **hitzler2011optimierung**

<sup>13</sup>Vgl. **mayer:PA1** und **mayerLukas:PA1**

<sup>14</sup>**Primaerquelle**, zitiert nach **Sekundaerquelle**

<sup>15</sup>Bei E-Journals/E-Books werden beim Zitieren anstelle der (u.U. nicht eindeutigen, da von der Schriftgröße abhängigen) Seitenzahl Abschnitt und Absatz näher bezeichnet, also: **Staab**.

**online** Internet- oder Intranet-Quelle<sup>16</sup>

**report** technischer Bericht, Forschungsbericht oder White Paper; diesen Typ können Sie auch verwenden, um eine Projektarbeit zu zitieren (Art wird im Attribut „type“ festgelegt)

Eine Übersicht über die notwendigen Attribute jedes Eintragsstyps gibt die folgende Tabelle, wobei ein Schrägstrich als „oder“ zu verstehen ist.<sup>17</sup> Zudem sind die wichtigsten optionalen Attribute aufgeführt.

Eintragstyp	notwendige Attribute	optionale Attribute (Auswahl)
article	author, title, journal, year/date	volume, number, pages, month, note
book	author, title, year/date	publisher, edition, editor, volume/number, series, isbn, url
inbook	author, title, booktitle, year/date	bookauthor, editor, volume/number, series, isbn, url
inproceedings	author, title, booktitle, year/date	organization/publisher, editor, volume/number, series, isbn, url
manual	author/editor, title, year/date	organization/publisher, address, edition, month, note, url, urldate
misc	author/editor, title, year/date	howpublished, organization, month, note
phdthesis	author, title, institution, year/date	address, month, note
thesis	author, title, institution, type, year/date	address, month, note
online <sup>16</sup>	author/editor, title, year <sup>18</sup> /date, url	urldate
report	author, title, institution, type, year/date	number, version, url, urldate

## 2.3 Zitieren von Sekundärliteratur

Gelegentlich lässt es sich nicht vermeiden, aus der Sekundärliteratur zu zitieren. Dies leistet der folgende Befehl.

```
\footcitePrimaerSekundaer{Primaerquelle}{Seite}{Sekundaerquelle}{Seite}
```

---

<sup>16</sup>Man beachte, dass der Eintragstyp „online“ in JabRef nur im „bibtex-Modus“ (Menü: Datei – Neue bibtex Bibliothek) auswählbar ist.

<sup>17</sup>Auszugsweise entnommen aus **bibtex:manual**.

<sup>18</sup>Sofern kein Jahr bekannt ist, sollte das Attribut nicht leer gelassen werden (sonst wird die aktuelle Jahreszahl automatisch eingefügt), sondern der Eintrag „o.J.“ gewählt werden.

Die erste Seitenangabe bezieht sich auf die Primär-, die zweite auf die Sekundärquelle. Die Seitenangaben sind optional, sie können auch leer bleiben.<sup>19</sup> Es ist aber zu beachten, dass der Befehl `\footcitePrimaerSekundaer` vier Argumente hat.

Ins Literaturverzeichnis soll nur die Sekundärquelle aufgenommen werden. Dies wird dadurch erreicht, dass in der Literatur-Datenbank bei der Primärquelle im Attribut „keyword“ der Wert „ausblenden“ eingetragen wird.

---

<sup>19</sup>**Primaerquelle**, zitiert nach **Sekundaerquelle**

## 3 Beispiele für Abbildungen und Tabellen

Hier finden Sie Beispiele für Abbildungen, Tabellen, Formelsatz und Source Code.

### 3.1 Abbildungen

In diesem Abschnitt gibt die Abbildungen 1 und 2, die beide das Logo der DHBW zeigen.



Abb. 1: DHBW-Logo 2cm hoch.<sup>20</sup>

*Spezialfall:* Sofern *innerhalb* der Bezeichnung einer Abbildung eine Fußnote angegeben oder eine Quelle referenziert werden soll, geschieht dies nicht per `\footnote` oder `\footcite`. Vielmehr sind die Befehle `\footnotemark` und `\footnotetext` zu verwenden und außerdem das optionale Argument für `\caption` anzugeben (vgl. Source Code).



Abb. 2: DHBW-Logo 2cm breit. (Quelle: DHBW<sup>21</sup>)

### 3.2 Tabellen

In diesem Abschnitt gibt es zwei Beispiel-Tabellen, nämlich auf Seite 8 und auf Seite 9.

links	Mitte	rechts
Muster	Muster	Muster

Tab. 1: Kleine Beispiel-Tabelle.

### 3.3 Etwas Mathematik

Eine abgesetzte Formel:

$$\int_a^b x^2 \, dx = \frac{1}{3}(b^3 - a^3)$$

---

<sup>20</sup>Mit Änderungen entnommen aus: **OhneAutorenOhneJahr**

<sup>21</sup>[www.dhbw.de](http://www.dhbw.de)

Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6
a	b	c	d	e	f
Test	Test, Test	Test, Test, Test			
1	2	3	4	5	6

Tab. 2: Größere Beispiel-Tabelle.

Es ist  $a^2 + b^2 = c^2$  eine Formel im Text.

### 3.4 Source Code

Source Code-Blöcke können auf folgende Arten eingefügt werden:

Direkt im  $\text{\LaTeX}$ -Source Code:

```
1 if(1 > 0) {  
2     System.out.println("OK");  
3 } else {  
4     System.out.println("merkwuerdig");  
5 }
```

oder eingefügt aus einer externen Datei.

```
1 public class HelloWorld {  
2     public static void main(String[] args) {  
3         if(args.length == 0) {  
4             System.out.println("Hallo_Sie!");  
5         } else {  
6             System.out.println("Hallo_" + args[0] + "!");  
7         }  
8     }  
9 }
```

# Anhang

## Anhangverzeichnis

Anhang 1	So funktioniert's . . . . .	11
Anhang 1/1	Wieder mal eine Abbildung . . . . .	11
Anhang 1/2	Etwas Source Code . . . . .	11
Anhang 2	Release Notes . . . . .	12
Anhang 2/1	Änderungen in Version 1.1 . . . . .	12
Anhang 2/2	Änderungen in Version 1.2 . . . . .	13
Anhang 2/3	Änderungen in Version 1.3 . . . . .	14
Anhang 2/4	Änderungen in Version 1.4 . . . . .	15
Anhang 2/5	Änderungen in Version 1.5 . . . . .	16
Anhang 2/6	Änderungen in Version 1.6 . . . . .	16
Anhang 2/7	Änderungen in Version 1.7 . . . . .	18
Anhang 2/8	Änderungen in Version 1.8 . . . . .	18



## Anhang 1: So funktioniert's

Um den der Zitierrichtlinien nachzukommen, wird das Paket `tocloft` verwendet. Jeder Anhang wird mit dem (neu definierten) Befehl `\anhang{Bezeichnung}` begonnen, der insbesondere dafür sorgt, dass ein Eintrag im Anhangsverzeichnis erzeugt wird. Manchmal ist es wünschenswert, auch einen Anhang noch weiter zu unterteilen. Hierfür wurde der Befehl `\anhangteil{Bezeichnung}` definiert.

In Anhang 1/1 finden Sie eine bekannte Abbildung und etwas Source Code in Anhang 1/2.

### Anhang 1/1: Wieder mal eine Abbildung



Abb. 3: Mal wieder das DHBW-Logo.

### Anhang 1/2: Etwas Source Code

```
1 public class HelloWorld {
2     public static void main(String[] args) {
3         if(args.length == 0) {
4             System.out.println("Hallo Sie!");
5         } else {
6             System.out.println("Hallo " + args[0] + "!");
7         }
8     }
9 }
```

## Anhang 2: Release Notes

### Anhang 2/1: Änderungen in Version 1.1

In Version 1.1 sind einige Rückmeldungen, die nach der Einführungsvorlesung am 6.2.2015 oder nach Veröffentlichung der Vorlage in Moodle eingegangen sind, berücksichtigt worden. Korrekturen sind mit „(Fix)“ gekennzeichnet.

- `latex-vorlage.tex`
  - (Fix) Abkürzungsverzeichnis wird vor Abbildungsverzeichnis platziert
  - (Fix) Abbildungs- und Tabellenverzeichnis in Inhaltsverzeichnis aufgenommen
  - (Fix) Quellenverzeichnis wird nun ohne Kapitelnummer dargestellt
  - eingebundene Dateien in Unterverzeichnissen `includes` bzw. `graphics`
  - Beispiel-Anhang (Datei `anhang.tex`) mit Erklärungen wurde eingebunden
- `_dhbw_praeambel.tex`
  - (Fix) das Paket `hyperref` wird nach `biblatex` eingebunden, um ein Problem mit der Verlinkung der Fußnoten im PDF zu beheben
  - (Fix) Fußnoten gemäß der Richtlinien fortlaufend nummeriert und nicht pro Kapitel
  - Einstellungen hinzugefügt, um Anhangsverzeichnis zu ermöglichen
  - bessere Kompatibilität zwischen KOMA-Script (`scrreprt`) und anderen Paketen mittels `scrhack`
- `_dhbw_biblatex-config.tex`
  - (Fix) keine Abschnittsnummern für einzelne Verzeichnisse im Quellenverzeichnis
- `abbildungen_und_tabellen.tex`
  - Erklärung, wie eine Fußnote/ein Zitat bei einer Abbildung zu erstellen ist
- `abkuerzungen.tex`
  - Abkürzungsverzeichnis wird im Inhaltsverzeichnis aufgeführt
- `abstract.tex`, `anhang.tex`, `einleitung.tex`
  - Erklärungen im Text ergänzt
- `deckblatt.tex`
  - Meta-Daten (Autor, Titel) für die generierte PDF-Datei lassen sich nun festlegen

## Anhang 2/2: Änderungen in Version 1.2

Über das Forum in Moodle sind einige Rückmeldungen eingegangen – vielen Dank an alle, die dazu beigetragen haben. In der Version 1.2 wurden folgende Änderungen vorgenommen, wobei Korrekturen wieder mit „(Fix)“ gekennzeichnet sind:

- `latex-vorlage.tex` (Hauptdokument)
  - (Fix) Zeile 19: Seitenzahlen zu Beginn mit römischen *Groß*buchstaben nummeriert
- `_dhbw_praeambel.tex`
  - Zeile 39/40: Unterstützung für „ebenda“
  - Zeile 46–68: zweite Gliederungsebene für Anhänge ermöglicht
  - (Fix) Zeile 70–73: Abbildungen und Tabellen: Zähler fortlaufend, kein Rücksetzen zu Kapitelbeginn (Paket `chngcntr` anstelle von Paket `remreset`)
- `_dhbw_biblatex-config.tex`
  - (Fix) bei Quellen mit Herausgeber, aber ohne Autor wird der Name des Herausgebers im Verzeichnis fett gedruckt
  - Unterstützung für „ebenda“
- `abkuerzungen.tex`
  - Bemerkungen zur fortgeschrittenen Nutzung des `acronym`-Pakets eingefügt
- `einleitung.tex`
  - Abschnitt 1.3 zu Einstellungen ergänzt
  - Abschnitt 1.5 zu Fehlerbehebungen eingefügt
- `text-mit-zitaten.tex`
  - Abschnitt 3.1 eingefügt, Erläuterungen zum Zitieren mit „vgl.“ und „ebenda“.
  - Abschnitt 3.2: Beispiele ergänzt
  - Hinweis zu Jahreszahlen bei Online-Quellen
- `anhang.tex`
  - Erläuterungen zur zweiten Gliederungsebene
- `literatur-datenbank.bib`
  - weitere Beispiele für Quellen

## Anhang 2/3: Änderungen in Version 1.3

Durch die ab 1/2016 geltenden Änderungen der Zitierrichtlinien des Studiengangs waren einige kleinere Anpassungen der Vorlage erforderlich, die nachfolgend beschrieben sind. Bei dieser Gelegenheit ebenfalls erfolgte Korrekturen sind wieder mit „(Fix)“ gekennzeichnet:

- `latex-vorlage.tex` (Hauptdokument)
  - Hinweis auf Option doppelseitiger Druck entfernt
  - Schriftgröße der Kapitelüberschriften verkleinert
  - (Fix) Kopf- und Fußzeilen werden nun korrekt angezeigt für erste Seite eines Kapitels und auch Quellenverzeichnisse
- `_dhbw_praeambel.tex`
  - Angabe des unteren Rands für Seitenzahl, da diese nun unten rechts steht
  - Unterstützung für „ebenda“ entfernt
  - (Fix) Präfixe wie „von“ im Namen eines Autors werden berücksichtigt
  - Anpassung der Abstände bei Kapitelüberschriften
  - Kopf- und Fußzeile für Verzeichnisse nun in `_dhbw_kopfzeilen.tex` definiert
- `deckblatt.tex`
  - Schriftgröße des Titels vergrößert
  - Befehl `\typMeinerArbeit` eingeführt, um Typ auszuwählen
  - Festlegung des Themas (für ehrenwörtliche Erklärung) mit Befehl `\themaMeinerArbeit`
  - Darstellung der Angabe des Betreuers in der Ausbildungsstätte angepasst
  - Formulierung des Sperrvermerks angepasst
- `_dhbw_erklaerung.tex`
  - Formulierung angepasst an geänderte Prüfungsordnung
  - Typ und Thema der Arbeit werden automatisch eingefügt
- `_dhbw_kopfzeilen.tex`
  - Seitennummern stehen jetzt unten rechts
  - (Fix) Kopf- und Fußzeile werden nun korrekt angezeigt in Verzeichnissen und dem Anhang
- `_dhbw_biblatex-config.tex`

- Anpassung des Zitierstils auf die ab 1/2016 geltenden Regelungen
- Vorkehrungen für Eindeutigkeit (Hinzufügen abgekürzter oder nötigenfalls ausgeschriebener Vorname) bei Übereinstimmung von Name und Jahreszahl
- `einleitung.tex`
  - Abschnitt 1.3 zu Einstellungen grundlegend überarbeitet
  - Abschnitt 1.5.2 zur Kontrolle der Seitenränder eingefügt
- `text-mit-zitaten.tex`
  - Abschnitt 3.1: Hinweise zu „ebenda“ entfernt
  - Abschnitt 3.2: Beispiele zur Eindeutigkeit des Zitats ergänzt
  - Abschnitt 3.3: Hinweise für E-Journals/E-Books ergänzt
- `anhang.tex`
  - (Fix) Befehl `\spezialkopfzeile` aufgenommen, damit in Kopfzeile das Wort „Anhang“ angezeigt wird
  - diese Release Notes wurden in eine eigene Datei verschoben
- `release_notes.tex`
  - s.o.
- `literatur-datenbank.bib`
  - weitere Beispiele für Quellen

## Anhang 2/4: Änderungen in Version 1.4

Durch nicht abwärtskompatible Änderungen beim Versionswechsel von Biblatex 3.2 zu 3.3 sind einige Änderungen notwendig geworden.<sup>22</sup> Die vorliegende Version 1.4 wurde erfolgreich mit MikTeX getestet (portable Version 2.9.6361 vom 3.6.2017, unter Verwendung von Biblatex 3.7).

- `_dhbw_biblatex-config.tex`
  - Anpassung der `\usebibmacro`-Befehle
- `_dhbw_authoryear.bbx`
  - Änderung von `\printdateextralabel` zu `\printlabeldateextra`

---

<sup>22</sup>Diese basieren auf Vorschlägen von Yannik Ehlert – vielen Dank dafür!

## Anhang 2/5: Änderungen in Version 1.5

Für den Test dieser Version auf einem Windows-System wurde wieder die portable Version von MiKTeX (2.9.6521 vom 10.11.2017) verwendet.<sup>23</sup> Da in diesem Paket leider die Versionen von Biblatex (3.10) und Biber (2.7) inkompatibel sind, ist es erforderlich, die Datei `biber.exe` im Verzeichnis `texmf\install\miktex\bin\` durch die aktuelle Version 2.10 vom 20.12.2017<sup>24</sup> zu ersetzen. Im Editor TeXworks verwendet man dann zum Übersetzen des L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Sourcecodes Typeset/pdfLaTeX bzw. Typeset/Biber.

Korrekturen sind wieder mit „(Fix)“ gekennzeichnet.

- `latex-vorlage.tex` (Hauptdokument)
  - Nach der Änderung der Zitierrichtlinien gibt es nun kein separates Verzeichnis mehr für Internet- und Intranetquellen.
  - Option `notkeyword=ausblenden` bei `\printbibliography` sorgt dafür, dass Sekundärliteratur korrekt zitiert wird.
- `_dhbw_praembel.tex`
  - (Fix) Die Bezeichnung geschachtelter Anhänge wurde auf das in den Zitierrichtlinien geforderte Format „Anhang 2/1“ angepasst (Befehl `\anhangteil`).
- `einleitung.tex`
  - Hinweis zum Ausblenden der farbigen Links im PDF hinzugefügt
- `text-mit-zitaten.tex`
  - Abschnitt 3.4 aktualisiert nach Wegfall des separaten Verzeichnisses für Internet- und Intranetquellen
  - Abschnitt zum Zitieren von Sekundärliteratur hinzugefügt

## Anhang 2/6: Änderungen in Version 1.6

Diese Version wurde auf einem Windows-System erfolgreich mit der portablen Version von MiKTeX (2.9.6621 vom 18.02.2018) getestet.<sup>25</sup>

Korrekturen sind wieder mit „(Fix)“ gekennzeichnet.

---

<sup>23</sup><http://miktex.org/portable>

<sup>24</sup><https://sourceforge.net/projects/biblatex-biber/files/biblatex-biber/current/binaries/Windows/>

<sup>25</sup>Vielen Dank an Florian Eichin für seine wertvollen Anmerkungen.

- `latex-vorlage.tex` (Hauptdokument)
  - (Fix) An einer Stelle gab es in Version 1.5 (Internetquellen nicht mehr separat) noch ein Überbleibsel von Version 1.4 (Internetquellen separat), dies wurde korrigiert.
  - (Fix) Im Inhaltsverzeichnis war die Verlinkung des Abbildungs- und Tabellenverzeichnisses nicht ganz korrekt.
  - Mit den Befehlen `\literaturverzeichnis` bzw. `\literaturUndQuellenverzeichnis` kann bequem die Erstellung der Quellenverzeichnisse gesteuert werden, abhängig davon, ob es ein Gesprächsverzeichnis gibt oder nicht.
- `_dhbw_praembel.tex`
  - Einrückungen für Abbildungs-, Tabellen- und Anhangverzeichnis angepasst
  - Abkürzungen „Abb.“ und „Tab.“ für Abbildungen bzw. Tabellen
- `_dhbw_biblatex-config.tex`
  - Befehle `\literaturverzeichnis` und `\literaturUndGespraechsverzeichnis` definiert
  - Befehl `\footcitePrimaerSekundaer` definiert
- `_dhbw_erklaerung.tex`
  - Eintrag als „Erklärung“ (statt „Ehrenwörtliche Erklärung“) ins Inhaltsverzeichnis
- `einleitung.tex`
  - Bezeichnung „Erklärung“ statt „Ehrenwörtliche Erklärung“
  - Erläuterung von `\literaturverzeichnis` und `\literaturUndGespraechsverzeichnis`
  - Hinweis auf Notwendigkeit von Updates bei MikTeX Portable
- `text_mit_zitaten.tex`
  - Erläuterungen zu Befehl `\footcitePrimaerSekundaer` ergänzt
- `anhang.tex`
  - Befehl `\abstaendeanhangverzeichnis` für Anpassung Einrückung ergänzt
- `literatur-datenbank.bib`
  - Eintrag ergänzt

## Anhang 2/7: Änderungen in Version 1.7

Diese Version wurde auf einem Windows-System erfolgreich mit der portablen Version von MiKTeX (2.9.6942 vom 04.01.2019) getestet.

Korrekturen sind wieder mit „(Fix)“ gekennzeichnet.

- `_dhbw-authoryear.bbx`
  - Da `labeldate` in Biblalex nicht mehr unterstützt wird, erfolgte eine Umbenennung in `labeldateparts`.<sup>26</sup>
- `_dhbw_biblatex-config.tex`
  - (Fix) Es wurde das Problem behoben, dass im Literaturverzeichnis bei bestimmten Eintragsstypen der Titel in Anführungszeichen steht.<sup>27</sup>

## Anhang 2/8: Änderungen in Version 1.8

Diese Version wurde auf einem Windows-System erfolgreich mit der portablen Version von MiKTeX (2.9.6942 vom 04.01.2019) getestet.

Die Aktualisierungen in der Vorlage spiegeln zum Einen die Änderungen in den Zitierrichtlinien wieder. Zum Anderen wurden einige studentische Vorschläge aufgegriffen, um die Nutzung der Vorlage zu erleichtern.<sup>28</sup>

- `latex_vorlage.tex` (Hauptdokument)
  - Es wird nun davon ausgegangen, dass die zur Vorlage gehörenden Dateien in einem eigenen Verzeichnis (`template`) liegen.
  - Stellenweise wurden Erläuterungen als Kommentare hinzugefügt.
- `_dhbw_biblatex-config.tex`
  - Code, der mehrere Quellenverzeichnisse unterstützt, wurde entfernt.
  - Ein zu großer Abstand nach Zitaten von Sekundärliteratur wurde korrigiert.
- `_dhbw_erklaerung.bbx`
  - Gemäß der Anforderung in den Zitierrichtlinien wird die Erklärung nicht ins Inhaltsverzeichnis aufgenommen und nicht mit einer Seitenzahl versehen.

---

<sup>26</sup>vgl. <https://github.com/semprag/biblatex-sp-unified/issues/23>

<sup>27</sup>Danke an Florian Eichin für seinen Hinweis.

<sup>28</sup>Danke an Bjarne Koll, Tobias Schwarz und Lars Ungerathen für ihre Anregungen.



- `_dhbw_praeambel.bbx`
  - Gemäß der Anforderung in den Zitierrichtlinien werden im Literaturverzeichnis alle Autor/innen eines Werks angegeben.
- `abstract.tex`
  - Hinweis auf L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Spickzettel hinzugefügt.
- `deckblatt.tex`
  - Vorname, Name, Titel der Arbeit sind nur zu Beginn einzutragen und werden dann an den entsprechenden Stellen automatisch ergänzt.
  - Hervorhebung, dass Angaben zum Unternehmen sowie den Betreuer/innen zu ergänzen sind.
  - Wortlaut des Vertraulichkeitsvermerks wurde an die aktuelle Fassung in der Studien- und Prüfungsordnung angepasst.
- `einleitung.tex`
  - Ein eigenständiges Gesprächsverzeichnis als Teil des Quellenverzeichnisses ist in den Zitierrichtlinien nicht mehr vorgesehen, die entsprechenden Hinweise wurden entfernt.
  - Ein alter Hinweis auf die Darstellung von Links im Verzeichnis der Internetquellen wurde entfernt, da es ein solches eigenständiges Verzeichnis nicht mehr gibt.
- `text_mit_zitaten.tex`
  - Es wird nun erläutert, wie zwei Quellenangaben unmittelbar nebeneinander dargestellt werden können.
  - Erklärungen, die von mehreren Quellenverzeichnissen ausgegangen sind, wurden entfernt.
- `literatur-datenbank.bib`
  - Gespräch wurde entfernt, da dieses nicht mehr im Quellenverzeichnis aufgeführt werden soll.

# Literaturverzeichnis

- Bülthoff, F./Maleshkova, M. (2014):** „RESTful or RESTless – Current State of Today’s Top Web APIs“. en. In: *The Semantic Web: ESWC 2014 Satellite Events*. Hrsg. von Valentina Presutti/Eva Blomqvist/Raphael Troncy/Harald Sack/Ioannis Papadakis/Anna Tordai. Bd. 8798. Series Title: Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing, S. 64–74. ISBN: 978-3-319-11954-0 978-3-319-11955-7. DOI: 10.1007/978-3-319-11955-7\_6. URL: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-11955-7\\_6](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-11955-7_6) (Abruf: 31.10.2021).
- Chaniotis, I. K./Kyriakou, K. I. D./Tselikas, N. D. (2015):** Is Node.js a viable option for building modern web applications? A performance evaluation study. In: *Computing* 97.10. Publisher: Springer-Verlag Wien, S. 1023–1044. ISSN: 0010485X. DOI: 10.1007/s00607-014-0394-9. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00607-014-0394-9>.
- LP, H. P. E. D. (2021):** Access Points | Aruba. URL: <https://www.arubanetworks.com/de/products/drahtlos/access-points/> (Abruf: 10.11.2021).
- Maleshkova, M./Pedrinaci, C./Domingue, J. (2010):** Investigating Web APIs on the World Wide Web. In: *2010 Eighth IEEE European Conference on Web Services*. Ayia Napa, Cyprus: IEEE, S. 107–114. ISBN: 978-1-4244-9397-5. DOI: 10.1109/ECOWS.2010.9. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5693251/> (Abruf: 20.10.2021).
- Renzel, D./Schlebusch, P./Klamma, R. (2012):** „Today’s Top “RESTful” Services and Why They Are Not RESTful“. In: *Web Information Systems Engineering - WISE 2012*. Hrsg. von David Hutchison/Takeo Kanade/Josef Kittler/Jon M. Kleinberg/Friedemann Mattern/John C. Mitchell/Moni Naor/Oscar Nierstrasz/C. Pandu Rangan/Bernhard Steffen/Madhu Sudan/Demetri Terzopoulos/Doug Tygar/Moshe Y. Vardi/Gerhard Weikum/X. Sean Wang/Isabel Cruz/Alex Delis/Guangyan Huang. Bd. 7651. Series Title: Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 354–367. ISBN: 978-3-642-35062-7 978-3-642-35063-4. DOI: 10.1007/978-3-642-35063-4\_26. URL: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-35063-4\\_26](http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-35063-4_26) (Abruf: 20.10.2021).
- Rodríguez, C./Baez, M./Daniel, F./Casati, F./Trabucco, J. C./Canali, L./Percannella, G. (2016):** REST APIs: A large-scale analysis of compliance with principles and best practices. In: *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. Bd. 9671. ISSN: 16113349. Springer Verlag, S. 21–39. ISBN: 978-3-319-38790-1. DOI: 10.1007/978-3-319-38791-8\_2. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-38791-8\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-38791-8_2).

# Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich meine Project Thesis mit dem Thema: *Mein Titel* selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Ich versichere zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.

(Ort, Datum)

(Unterschrift)