



---

**Sehr langer und ausführlicher Titel der  
Arbeit unter Einbeziehung aller  
relevanten Aspekte**

**Autor**

---

Bachelorarbeit am Fachbereich AI der HAW Fulda

Matrikelnummer: Matrikelnummer

Erstbegutachtung: Prof. Dr. XXX

Zweitbegutachtung: Prof. Dr. Dr. YYY

Eingereicht am dd.mm.yyyy

---

## **Abstract**

Hier steht eine kurze (halbe Seite) Zusammenfassung der Arbeit bzw deren wesentlichen Ergebnissen.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Kontext . . . . .	1
1.2 Problemstellung und Motivation . . . . .	1
1.3 Ziele der Arbeit . . . . .	1
1.4 Related Work . . . . .	1
1.5 Eigenleistung . . . . .	2
<b>2 Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1 Grundlagenthema 1 . . . . .	3
2.2 Grundlagenthema 2 . . . . .	3
2.3 Grundlagenthema 3 . . . . .	3
<b>3 Umsetzung</b>	<b>3</b>
<b>4 Experimente/eigene Untersuchungen</b>	<b>3</b>
<b>5 Diskussion</b>	<b>3</b>
<b>6 Ausblick und Schluss</b>	<b>3</b>
<b>7 Formale Aspekte , dieses Kapitel kommt in der Arbeit natürlich raus</b>	<b>4</b>
7.1 Mathematische Gleichungen . . . . .	4
7.2 Das ist eine Auflistung . . . . .	4
7.3 Das ist eine Bullet-Liste . . . . .	4
7.4 Eine Grafik bindet man so ein . . . . .	4
7.5 Code-Listings . . . . .	4
7.6 So schreibt man einen Algorithmus . . . . .	5
7.7 So gestaltet man eine Tabelle . . . . .	6
7.8 Interne Referenzen . . . . .	6
7.9 Textformatierung . . . . .	6
7.10 Zitieren . . . . .	6
7.11 Webquellen zitieren . . . . .	6
7.12 Literaturverzeichnis erstellen . . . . .	7
7.13 Erstellung eines PDFs im PDF-A Format . . . . .	7
<b>A Code Snippets</b>	<b>8</b>
<b>B Generelle Hinweise</b>	<b>8</b>

---

<b>C Mehr zu Zitaten und Verweisen</b>	<b>9</b>
C.1 Verweis . . . . .	10
C.2 Zitat . . . . .	10
<b>D Hinweise zum Kolloquium</b>	<b>10</b>

---

## Abbildungsverzeichnis

1	Logo der HAW Fulda . . . . .	5
2	Figure using subfigures . . . . .	5
3	Normalerweise bindet man Snippets als Bilder ein. Falls sie mehr als eine Viertelseite umfassen, bitte in den Anhang so wie hier gezeigt. Diese Snippets können dann trotzdem aus dem Text referenziert werden. . . . .	8

## Tabellenverzeichnis

1	Beispielstabelle . . . . .	6
---	----------------------------	---

# 1 Einleitung

Generell soll die Einleitung **SEHR** ausführlich und pädagogisch anspruchsvoll gestaltet sein! Das ist ein wesentlicher Teil der Note, 10-15 Seiten sind hier nicht zuviel!! Bilder, Diagramme, alles was hier für mehr Klarheit sorgt ist explizit erlaubt!

## 1.1 Kontext

In welchem Kontext ist der Gegenstand der Arbeit eingebettet? Bei einer Arbeit in einer Firma würde man hier zunächst mal die Firma vorstellen, danach das grobe Problemgebiet...

## 1.2 Problemstellung und Motivation

Danach kommt die Beschreibung des Problems das durch die Arbeit gelöst wird oder werden soll. Damit verbunden erfolgt die Darstellung der Motivation bzw Dringlichkeit eine Lösung zu finden.

## 1.3 Ziele der Arbeit

Im Anschluss werden die Ziele dargelegt, als Bullet-Liste mit 3-4 Punkten. Diese Punkte sollen so formuliert sein dass sie sich quantitativ überprüfen lassen, also durch Use-Cases, Experimente, .... Kein Blabla hier!

## 1.4 Related Work

Hier werden Arbeiten genannt die die selben oder ähnliche Ziele haben. Die Arbeiten müssen nur genannt werden, plus eine kurze Erläuterung in wie weit sich deren Ziele von den Zielen der eigenen Arbeit unterscheiden/gleichen. Hier soll NICHT gewertet werden, das passiert ggf. in der Diskussion.

Zulässige Arbeiten sind, in absteigender Reihenfolge:

- Wissenschaftliche Veröffentlichungen mit Peer Review, idealerweise mit DOI. Findet man sehr leicht auf Google Scholar. Google Scholar kann auch einen BibTeX-Eintrag exportieren den man direkt ins .bib-File reinkopieren kann.
- White Papers bzw öffentlich zugängliche Dokumente ohne Peer Review. Kann man nur per URL zitieren. Solche PDFs/Dokumente müssen in digitaler Form mit eingereicht werden. Immer klar machen wann das archivierte PDF runtergeladen wurde (Datum)!
- Webseiten, v.a. wenn man sich auf Software-Pakete bezieht. Auch nur per URL zitierbar, GitHub-Link bei Open Source-Projekten ist auch ok. Muss nicht archiviert

## 2 Grundlagen

---

werden, die URL genügt, aber mit Datum der Abrufs. Solche Quellen nur zitieren wenn es nicht anders geht!

Generell zitiert man Literatur oder URLs so: wie in [1] gezeigt, blabla. Siehe auch Kap. 7.10, 7.11. Oder: [1] verfolgt ähnliche Ziele im Bereich der pervertierten Integralrechnung, ohne aber den Aspekt der invertierten Kupidität genauer zu betrachten. Oder: In [1] wird eine Untersuchung zur diagonal faktorisierten Matrix-Perversion präsentiert. Seitenzahlen können, müssen aber i.d.R. nicht angegeben werden.

### 1.5 Eigenleistung

Hier wird kurz, idealerweise als Bullet-Liste, aufgezählt was Sie konkret selbst für die Arbeit geleistet haben. Also:

- Entwicklung eines Skripts zur Löschung aller Daten auf Hochschul-Servern
- Literaturvergleich von nicht funktionsfähigen und funktionsfähigen Lösungen zur Matrix-Perversion
- Implementierung eines Web-Severs zur Speicherung und Abfrage von zweifelhaften Mathematiker-Witzen

## 2 Grundlagen

Zielgruppe: Informatiker mit Bachelor. Erläuterung der methodischen Grundlagen die über das hinausgehen was diese Zielgruppe üblicherweise ohne nachzudenken wissen kann. Beispiele:

- Erläuterung spezialisierter Bibliotheken und ihre Benutzung.
- Erläuterung komplexerer Konzepte in der gewählten Programmiersprache
- Erläuterung des Konzepts des maschinellen Lernens und neuronaler Netze, wenn die Arbeit solche Techniken benutzt
- Beschreibung der verwendeten Datenbanken oder Datensätze

Ziel ist, sich auf dieses Kapitel und Unterkapitel in den folgenden Kapiteln beziehen zu können, damit man dort nicht immer alles nochmal erläutern muss. Also: hier kommen nur Sachen rein die auch wirklich notwendig sind für das Verständnis der Umsetzung und der Experimente.

## 2.1 Grundlagenthema 1

## 2.2 Grundlagenthema 2

## 2.3 Grundlagenthema 3

# 3 Umsetzung

Sollte sich auf das vorhergehende Kapitel beziehen, also etwa so: Die Eigenwert-Zerlegung der Matrix  $\Sigma$  wird wie in Kap. ?? beschrieben durchgeführt, wobei die lapack-Bibliothek (siehe Kap. 2.2) benutzt wird.

Für Software-Entwicklung: Was wurde implementiert, selbst oder nur teilweise selbst? Was ist die Ablauf-Logik des Codes (Blockschaltbilder sind hier gut, auch UML-Diagramme sind gerne gesehen).

Code-Snippets nur wenn Sie kleiner sind als 1/4 Seite, und dann auch nur wenn es unbedingt sein muss. Längere Snippets in den Anhang packen und darauf so verweisen: siehe App. 3.

# 4 Experimente/eigene Untersuchungen

Belegt dass die Ziele aus der Einleitung erreicht werden. Für jedes Ziel sollte mindestens ein Experiment existieren. Das können Screenshots, Fotos, Diagramme, Ergebnisse etc. sein. Das hängt vom Ziel ab.

# 5 Diskussion

Greift die Ziele (siehe 1.3) und die Experimente (siehe 4) auf und erläutert was erreicht wurde und was nicht, und warum nicht falls das der Fall ist. Vergleicht die erzielten Ergebnisse auch mit related work aus Kap. ?. Zieht ein Fazit der gesamten Arbeit.

# 6 Ausblick und Schluss

Zusammenfassung (*executive summary* für Entscheider). Ausblick: Was würde man tun wenn man noch 3 Monate Zeit hätte? Was wurde nicht geschafft, wäre aber sinnvoll? Wo könnte man noch tiefer gehen? Das können durchaus 2-3 Seiten sein, dieses Kapitel ist wichtig weil manche Leute nur Einleitung und Schluss lesen!



## 7 Formale Aspekte , dieses Kapitel kommt in der Arbeit natürlich raus

### 7.1 Mathematische Gleichungen

Eine mehrzeilige Gleichung sieht so aus (die Symbole nach den und-Zeichen werden untereinander gesetzt). Die nonmber-Befehle verhindern dass die Gleichung nummeriert wird (Geschmackssache, ist nie falsch wenn eine Gleichung nummeriert ist). Aber: eine Gleichung auf die man referenziert (also die ein Label hat), muss nummeriert sein!

$$\begin{aligned} A &= \sum_{i=1}^N x_i \\ B &= \frac{\pi}{2} \end{aligned} \tag{1}$$

Eine inline-Gleichung:  $x = 45b + \frac{2}{3}\pi$ . Der Text geht weiter! Auf inline-Gleichungen kann man keine Referenzen erstellen.

### 7.2 Das ist eine Auflistung

1. Element 1
2. Element 2

### 7.3 Das ist eine Bullet-Liste

- Element 1
- Element 2

### 7.4 Eine Grafik bindet man so ein

Zulässige Formate sind generell eps, pdf und png. Sie referenzieren eine Abbildung als Abb. 1. Eine komplizierte Abbildung mit Unterabbildungen ist auch möglich, wird referenziert als Abb. 2.

### 7.5 Code-Listings

Es gibt zwei Möglichkeiten, code einzubinden: entweder als Grafik, typischerweise im PNG-Format, oder als `lstlisting` environment. Ein Beispiel sehen Sie in Listing 1.

**Hochschule Fulda**  
University of Applied Sciences



Abbildung 1: Logo der HAW Fulda

Listing 1: Ein Python-Listing. Syntax-Highlighting uvm. ist möglich, prüfen Sie die Optionen des listing-Pakets.

```
# Factorial in PYthon
def f(x):
    if x == 1:
        return 1
    else:
        return x*f(x-1)
```

## 7.6 So schreibt man einen Algorithmus

---

### Algorithm 1: How to write algorithms

---

**Data:** this text

**Result:** how to write algorithm

initialization;

**while** *not at end of this document* **do**

    read current;

**if** *understand* **then**

        go to next section;

        current section becomes this one;

**else**

        go back to the beginning of current section;

**end if**

**end while**

---

**Hochschule Fulda**  
University of Applied Sciences



**Hochschule Fulda**  
University of Applied Sciences



(a) Caption of subfigure a (can be empty)

(b) Caption of subfigure b (can be empty)

Abbildung 2: Figure using subfigures

## 7.7 So gestaltet man eine Tabelle

Tabelle 1: Beispielstabelle

A	B	C
D	per gram	11.65
	each	1.01
E	stuffed	32.54
F	stuffed	73.23
G	frozen	8.39

## 7.8 Interne Referenzen

So wird ein Kapitel oder Unterkapitel referenziert: Kap. 1, Kap. 7.11. Auf Gleichungen bezieht man sich so: Wie in Gl. (1) gezeigt, sehen Gleichungen in der Regel gut aus. Auf Abb. 1 bezieht man sich so. Auf Tab. 1 referenziert man so. Algorithmen sind analog: siehe Alg. 1. Generell kann man alles zitieren was ein Label hat.

## 7.9 Textformatierung

So wird **dick geschrieben** und *so kursiv*.

## 7.10 Zitieren

Generell zitiert man so: wie in [1] gezeigt, blablaba. Für jedes zitierte Werk ist ein BibTeX-Eintrag nötig! Eine gute Quelle ist Google Scholar!! Nutzen Sie darüber hinaus die Angebote der Bibliotheken sowie geeignete Online-Quellen wie z.B.:

- Google Scholar: <http://scholar.google.com>
- ACM Digital Library: <http://www.acm.org/dl>
- IEEE: <http://www.computer.org>
- CiteSeer: <http://citeseer.ist.psu.edu>

## 7.11 Webquellen zitieren

So wird eine URL/Webquelle zitiert: [2], siehe auch den Eintrag im BibTeX-File. Wichtig: für jede Web-Quelle ein BibTeX-Eintrag! Wenn Sie das auf die hier gezeigte Art machen, werden URLs (fast) automatisch getrennt. Kontrollieren Sie trotzdem die Literaturliste, es kann sein dass das nicht immer funktioniert.

## 7.12 Literaturverzeichnis erstellen

Hierzu müssen BibTeX-Einträge in die Datei literatur.bib eingefügt werden. Die BibTeX-Keys sind jeweils Argumente für die cite-Kommandos! Falls Sie lokal (also nicht in Overleaf) arbeiten: Wenn Sie literatur.bib ändern müssen Sie alles mindestens 5x compilieren: 3x mit latex, 1x mit BibTex und dann noch 2x mit LaTeX (in der Reihengfolge). Am besten Sie machen ein Skript dafür!

Zitierbare Quellen (wissenschaftliche Zeitschriften oder Journale mit DOI) sind Internetquellen (Blogs, Webseiten, ...) vorzuziehen. Prüfen Sie besonders im Netz kritisch die Qualität der Quelle! Wenn Sie eine Internetquelle zitieren, geben Sie stets das Datum des Abrufs an, damit man sie mit Hilfe von Archiv-Seiten auffinden kann. Typische bibliografische Angaben bei Quellen sind: Name, Jahr, Autor\*innen, Konferenz/Journal, ggf. Seitenangabe, Nummer/Volume, Abrufdatum bei Webseiten. Seitenangaben sind nur nötig wenn man einen spezifischen Teil einer Arbeit zitiert.

## 7.13 Erstellung eines PDFs im PDF-A Format

Durch Einbinden geeigneter Packages (pdfx) wird diese Vorlage bereits als PDF-A erzeugt. Sie sollten allerdings die Metadaten in der Datei main.xmpdata anpassen!

```
import numpy as np ;

import tensorflow as tf ;

model = tf.keras.models.Sequential() ;

#l1 = tf.keras.layers.InputLayer(784) ;
l2 = tf.keras.layers.Flatten() ;
l3 = tf.keras.layers.Dense(200, activation="relu") ;
l4 = tf.keras.layers.Dense(200, activation="relu") ;
l5 = tf.keras.layers.Dense(10) ;

#model.add(l1) ;
model.add(l2) ;
model.add(l3) ;
model.add(l4) ;
model.add(l5) ;
```

Abbildung 3: Normalerweise bindet man Snippets als Bilder ein. Falls sie mehr als eine Viertelseite umfassen, bitte in den Anhang so wie hier gezeigt. Diese Snippets können dann trotzdem aus dem Text referenziert werden.

## Literatur

- [1] Robert T Clemen. Combining forecasts: A review and annotated bibliography. *International journal of forecasting*, 5(4):559–583, 1989.
- [2] RStudio. Welcome to shiny. <https://shiny.rstudio.com/tutorial/written-tutorial/lesson1/>, abgerufen am 20.10.2017.

## A Code Snippets

Binden Sie Snippets ein wie in 3 gezeigt!

## B Generelle Hinweise

- Diese Vorlage ist nicht universell! Jede wissenschaftliche Arbeit ist anders. Daher: Halten Sie Kontakt zu Ihren Betreuer\*innen und reden Sie mit ihnen über die konkrete Ausformung der Arbeit
- Sie müssen nicht LaTeX benutzen, Word ist auch ok. In jedem Fall muss die Form dieser Vorlage nachempfunden sein (Schriftgröße, Zeilenabstand, ...).
- Bei Fragen sind stets die Betreuer\*innen die erste Anlaufstation, bitte nutzen Sie diese Möglichkeit, v.a. in den Sprechstunden!
- Generell wird das Gendern weder vorgeschrieben noch verboten, Sie können dies nach eigenem Ermessen gestalten.
- Sprache: Deutsch oder Englisch

- Die Länge einer Arbeit kann variieren, je nach Thema. Bei Masterarbeiten sind ca. 50-55 Seiten der Median (ohne Anhänge), bei Bachelorarbeiten etwa 40-45.
- Besonderes Augenmerk sollte auf jeden Fall auf einer ansprechenden Form liegen (schöne und ausreichend viele Grafiken wo nötig, Formatierung, etc.) sowie der Sprache (keine Umgangssprache, elegantes Formulieren, Benutzung von Nebensätzen, ...) liegen, da diese beiden Punkte stark in die Note eingehen. Ebenfalls sehr wichtig (für die Benotung, aber auch so) sind die Kapitel Einleitung, Diskussion und Schluss, da oft nur diese gelesen werden. KI-Tools wie Grammarly können benutzt werden um die Sprache zu verbessern, ebenso wie Rechtschreib- und Grammatik-Checker (z.B. aspell).
- Achten Sie bei Grafiken darauf, dass sie a) lesbar sind wenn das Dokument in A4-Größe betrachtet wird b) nicht verpixelt sind.
- Die Ich-Form ist zu vermeiden. Also 'es wurde festgestellt...' statt 'ich habe herausgefunden...'. Generell keine Prosa und chronologische Darstellung ('zuerst wurde das gemacht, dann das und dann das') sondern inhaltliche Gliederung!
- Abkürzungen, sofern sie nicht absolut offensichtlich sind, sollten bei der ersten Benutzung eingeführt werden. Ein Abkürzungsverzeichnis kann sinnvoll sein, vor der Einleitung.
- Achten Sie darauf, Abschnitte nicht zu sehr zu verschachteln. Maximal zwei Unterebenen ist eine gute Regel (also 1.1.1 aber nicht 1.1.1.2).

## C Mehr zu Zitaten und Verweisen

Zentral für das wissenschaftliche Arbeiten ist, dass man den Ursprung jeder Darstellung, sei es nun eine Tatsache oder eine Bewertung, eindeutig kenntlich macht: [2]. Diese Forderung hat drei Gründe:

- Man darf sich nicht „mit fremden Federn schmücken“, d.h. fremde Gedanken als die eigenen ausgeben. Dies wäre der Fall, wenn man übernommene bzw. referierte Aussage nicht als solche kenntlich macht.
- Man kann so die Lesenden auf weitere Literatur zur Vertiefung verweisen, wenn man aus Platz- und Strukturgründen nicht selbst alle Details eines Gedankens oder Wissensbaus referieren möchte. Dadurch kann man sich auf das Wesentliche beschränken, welches zum Verständnis und wissenschaftlichen Einordnen der eigenen Arbeit wichtig ist.
- Durch den genauen Nachweis oder Beleg wird sichergestellt, dass sich keine Fehler in Form von falschen Zitaten in der Wissenschaft festsetzen können. Jeder kann

durch den Beleg genau die referierte Stelle im Original nachlesen und feststellen, ob der Autor richtig verstanden und wiedergegeben wurde.

- Man schützt sich durch das Belegverfahren davor, für fremde Fehler „gerade stehen zu müssen“. D.h. wenn einem Autor ein Fehler unterläuft, den Sie in Ihrer Bachelor- /Masterarbeit ohne Beleg wiedergeben, gilt das so, als ob Sie selbst diesen Fehler gemacht haben. Wenn Sie aber belegen, wo Sie eine falsche Aussage, die Sie nicht als falsch erkannt haben, „abgeschrieben“ haben, dann liegt die Verantwortung für den Inhalt nicht bei Ihnen, sondern bei Ihrer Quelle.

Man unterscheidet zwischen zwei Arten von wissenschaftlichen Belegen, dem Verweis und dem Zitat.

### C.1 Verweis

Ein Verweis bezeichnet die sinngemäße Wiedergabe eines Sachverhalts in eigenen Worten. Nach den entsprechenden Ausführungen wird der Verweis [1] eingefügt. Eine gute Möglichkeit kenntlich zu machen, dass man sich auf einen bestimmten Autor bezieht, ist die Verwendung solcher Formulierungen wie 'nach Darstellung in [1] ...' oder 'Wie in [1] ausgeführt, ...'.

### C.2 Zitat

Ein Zitat bezeichnet die exakte wörtliche Wiedergabe aus einem Text. Ein Zitat muss immer in Anführungszeichen stehen und mit Angabe der Quelle (genauso wie beim Verweis). Dies ist in der Informatik eher unüblich und sollte sehr sparsam eingesetzt werden.

## D Hinweise zum Kolloquium

Das Kolloquium besteht aus 15 Minuten Präsentation gefolgt von ca 20 Minuten Fragen zur Arbeit und Diskussion. Anwesend sind mindestens die beiden Gutachter, Dritte können ohne weitere Anmeldung ebenfalls dabei sein (Kolloquien sind öffentlich).

Zielgruppe sollen Laien (z.B. höheres Management) sein, nicht die beiden Gutachter. Das bedeutet dass mindestens ein Drittel der Präsentation aus Motivation und Kontext besteht. Hier kann sich stark an die Einleitung der Arbeit angelehnt werden. Viele Bilder helfen ebenfalls, können aus der Arbeit sein.

Maximal soll die Präsentation 15 Slides enthalten (also maximal 1 Slide pro Minute). Es können zusätzliche Slides mit Details erstellt werden die vermutlich in der Diskussion sowieso gefragt werden.

Das Kolloquium ist nicht benotet, dh. es gibt nur bestanden oder nicht bestanden als Ergebnis.

Generell sind die Studierenden verantwortlich für die Terminfindung und sollen nach Einreichung der Arbeit selbst aktiv werden.

Tipps:

- langsam sprechen! Laut sprechen!
- Unter Zeitdruck lieber ganze Folien weglassen als schneller sprechen
- Folien nummerieren
- Bitte unbedingt 15min vor dem Termin Hardware (Beamer, Headset, Kamera) testen. Das macht einen extrem schlechten Eindruck wenn dadurch Verzögerung entsteht
- niemals nur den Text der Folien vorlesen. Folien sollen sehr wenig Text und viele Bilder haben. Text soll nur Stichpunkte angeben, der Rest wird frei formuliert
- Kolloquien können ohne Weiteres online stattfinden!
- bei physischen Terminen: immer einen USB-Stick mit der Präsentation als PDF dabei haben falls man einen anderen PC nutzen muss. PDF geht überall, PowerPoint nicht (und sieht v.a. nicht überall gleich aus)
- Totales No-Go: Rechtschreibfehler auf Folien
- Vermeiden Sie aufwändige Animationen oder Videos wenn möglich, kann immer sein dass das nicht funktioniert



## **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit versichere ich, die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie die Zitate deutlich kenntlich gemacht zu haben.

Ich erkläre weiterhin, dass die vorliegende Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch nicht im Rahmen eines anderen Prüfungsverfahrens eingereicht wurde.

Würzburg, den 7. Oktober 2024

Autor