

University of Bremen  
Faculty: Mathematics and Computer Science  
Computer Science Bachelor

# Using behavioural data and brain activity to determine whether players were blinded during a game of memory

Bachelor Thesis

by

**Anthony Mendil**

Cognitive Systems Lab (CSL)

Examiner:

Dr. Felix Putze  
Unknown

Supervisor:

Mazen Salous

Bremen, date

# Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, Anthony Mendil, die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und nur unter Verwendung der von mir angegebenen Literatur verfasst zu haben.

Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Bochum, den 1. Juli 2020

---

ANTHONY MENDIL

Eidesstattliche Erklärung vom Prüfungsamt benutzen! Und diese Seite wieder ganz ausschließen!

# Abstract

Der Abstract sollte auf Englisch verfasst werden. Er ist eine komprimierte Wiedergabe der wesentlichen Erkenntnisse die während der Abschlussarbeitsphase gewonnen wurden. Der Abstract soll dem Leser eine Entscheidungsgrundlage liefern, ob der Text für ihn/sie interessant und lesenswert ist.

Der Abstract sollte zum Ende der Arbeit geschrieben werden...

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet,

# Inhaltsverzeichnis

<b>Eidesstattliche Erklärung</b>	<b>ii</b>
<b>Abstract</b>	<b>iii</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>2</b>
1.1 Motivation . . . . .	2
1.2 Aufgabenstellung . . . . .	2
<b>2 Problemstellung und Stand der Technik</b>	<b>4</b>
2.1 Erster Abschnitt . . . . .	4
2.1.1 Aufzählungen . . . . .	4
2.1.2 Minipages . . . . .	5
2.2 Grafiken . . . . .	6
2.3 Tabellen . . . . .	6
2.4 Texte . . . . .	8
2.5 To Do Notes . . . . .	9
2.6 Listings . . . . .	9
2.7 PDF Dokumente einbinden . . . . .	11
<b>3 Fazit</b>	<b>13</b>
3.1 Zusammenfassung . . . . .	13
3.2 Ausblick . . . . .	13
<b>Danksagung</b>	<b>19</b>

Tabelle 0.1: 2D CNN. 20 turns. config2

Simulated Games	Best Accuracy (Epoch)	Best Loss (Epoch)
0	0.7888 (14)	0.4822 (51)
1		
2		
3		
4		
5	0.8450 (17)	0.4768 (20)
6		
7		
8		
9	0.8475 (20)	0.4796 (10)
10		
20	0.8437 (6)	0.4763 (6)

Tabelle 0.2: 2D CNN. 20 turns. config1

Simulated Games	Best Accuracy (Epoch)	Best Loss (Epoch)
0	0.7963 (18)	0.4931 (98)
1		
2		
3		
4		
5	0.8437 (53)	0.4821 (31)
6		
7		
8		
9		
10		
20		

# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation

Hier sollten die folgenden Fragestellungen bearbeitet werden:

- Warum soll das Thema bearbeitet werden, was war der ausschlaggebende Grund dazu?
- Gibt es vll. geleistete Vorarbeit aus Labortätigkeit, oder wurde das Thema von einem Betreuer vorgeschlagen?
- In welchem Kontext steht das Thema zur akademische Ausbildung?
- Warum ist es sinnvoll das Thema zu bearbeiten?

## 1.2 Aufgabenstellung

Wie lautet die Aufgabenstellung?

Hier muss noch die Aufgabenstellung ergänzt werden!

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem

ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

## 2 Problemstellung und Stand der Technik

### 2.1 Erster Abschnitt

#### 2.1.1 Aufzählungen

Hier Punkte die zu erledigen sind

- Dies

... ist eine

- Aufzählung

1. Dies

2. ist eine nummerierte

3. Aufzählung

Weitere Infos u.a. auf:

[http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%B6rterbuch:\\_Aufz%C3%A4hlung](http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%B6rterbuch:_Aufz%C3%A4hlung)



### 2.1.2 Minipages

Dies ist ein  
Beispieltext in-  
nerhalb einer  
Minipage. Diese  
Minipage ist 4cm  
breit und 59cm  
hoch

So sieht die generelle Anweisung aus:

```
\begin{minipage} [ÄUSSERE POSITION] [HÖHE] [INNERE POSITION] {BREITE}  
Beispieltext  
  \end{minipage}
```

Weitere Infos u.a. auf:

<http://www.golatex.de/wiki/minipage>

<http://www.weinelt.de/latex/minipage.html>

<http://www.namsu.de/Extra/befehle/Minipage.html>

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy  
eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam  
voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet cli-  
ta kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.  
Lorem ipsum dolor sit amet,

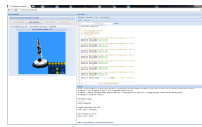


Abbildung 2.1: Breite entspricht der 20% d. Textweite

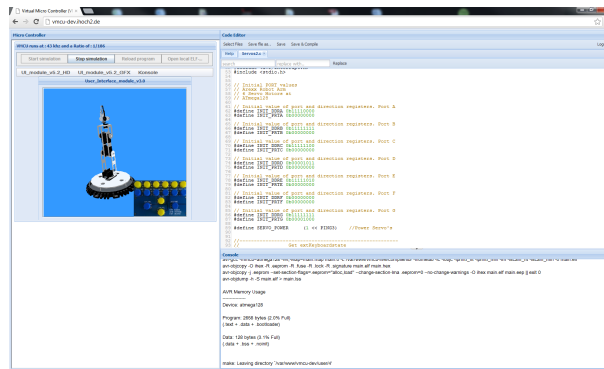


Abbildung 2.2: 8cm breit

## 2.2 Grafiken

Nachfolgend ein paar Beispiele zum Einbinden von Grafiken. Weitere Infos u.a. auf:

<ftp://ftp.dante.de/tex-archive/info/l2picfaq/german/l2picfaq.pdf>

<http://latex.mschröder.net/>

[http://latex.hpfcsc.de/content/latex\\_tutorial/grafiken](http://latex.hpfcsc.de/content/latex_tutorial/grafiken)

[http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-Kompendium:\\_Schnellkurs:\\_Grafiken](http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-Kompendium:_Schnellkurs:_Grafiken)

## 2.3 Tabellen

Die nachfolgenden beiden Tabellen-Beispiele sind der Internetseite <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Tables> entnommen.



Abbildung 2.3: 3cm breit, 90° gedreht

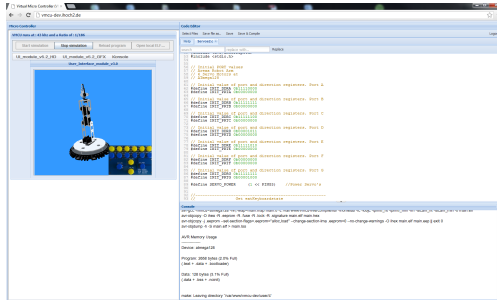


Abbildung 2.4: links, 40% d. Textweite

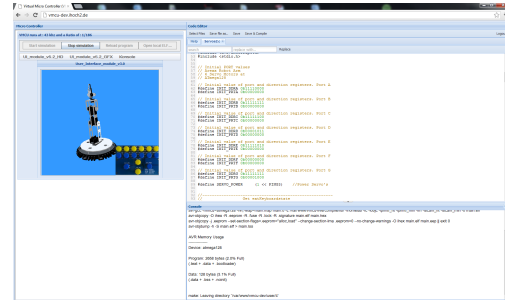


Abbildung 2.5: rechts, 40% d. Textweite

Die folgende Tabelle stammt aus <http://www.maths.leeds.ac.uk/latex/TableHelp1.pdf> Sie sehen, dass um das *tabular* ein *table*-Element eingefügt wurde. Mit diesem können Sie die Tabelle platzieren und den Umbruch bestimmen. Diese Tabelle taucht auch im Tabellenverzeichnis am Anfang der Arbeit auf! Nutzen Sie dafür *caption*.

Tabelle 2.1: Nonlinear Model Results

Case	Method#1	Method#2	Method#3
1	50	837	970
2	47	877	230
3	31	25	415
4	35	144	2356
5	45	300	556

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam

voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet,

Team	P	W	D	L	F	A	Pts
Manchester United	6	4	0	2	10	5	12
Celtic	6	3	0	3	8	9	9
Benfica	6	2	1	3	7	8	7
FC Copenhagen	6	2	1	2	5	8	7

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et m ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet,

Item		
Animal	Description	Price (\$)
Gnat	per gram	13.65
	each	0.01
Gnu	stuffed	92.50
Emu	stuffed	33.33
Armadillo	frozen	8.99

## 2.4 Texte

Das Listing 2.3 auf Seite 11 zeigt einen Beispielauszug einer „SQL“-Verbindung aus. Ferner ist in Grafik 2.5 der „Virtual Micro Controller“ (VMCU) zu sehen. Aus den beiden Quellen [11, 23], [3, 1], [13] und [8] geht hervor, dass moderne eLearning-Umgebungen heutzutage aus der Lehre nicht mehr wegzudenken sind. Wie beschrieben, kann gerade im technischen Bereich von internetgestützten Plattformen profitiert werden.

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam

voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat.

## 2.5 To Do Notes

Ein Beispiel-Todo

und noch ein Todo

Die Todo Notes lassen sich in der Datei "header.tex" deaktivieren. Dort sind auch die Farben etc. definiert.

```
\usepackage[color=red, shadow]{todonotes}
```

## 2.6 Listings

Listing 2.1: Beschreibung eines GFX Displays

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
```

```
2 <simulationdevice type="ssa" classfile="virtualmicroclab.  
   simulationdevice.lcd_gfx.lcd_gfx">  
3   <parameters>  
4     <parameter name="name" type="String" value="lcd_gfx"/>  
5   </parameters>  
6   <resources>  
7   </resources>  
8   <inputpins>  
9     <pin name="bCLK_PIN" id="0" initvalue="false"/>  
10    <pin name="bDATA_PIN" id="1" initvalue="false"/>  
11    <pin name="bDC_PIN" id="2" initvalue="false"/>  
12    <pin name="bCE_PIN" id="3" initvalue="false"/>  
13    <pin name="bRST_PIN" id="4" initvalue="false"/>  
14    <pin name="bEN_PIN" id="5" initvalue="false"/>  
15    <pin name="bPORT" id="6" initvalue="false"/>  
16    <pin name="bDDR" id="7" initvalue="false"/>  
17  </inputpins>  
18 </simulationdevice>
```

Listing 2.2: Ausschnitte aus dem Java Source Code

```
1      String databaseName = test  
2      String databaseURL = "localhost";  
3      String databasePort = "3306";  
4      String dbUsername = "root";  
5      String dbPassword = "root";  
6      Class.forName(DATABASE_DRIVER).newInstance();  
7      Properties dbProperties = new Properties();  
8      dbProperties.put(DATABASE_USER, dbUsername);
```

Listing 2.3: Ein Java Source Code

```
1 public boolean openConnection() {
2     try {
3         String databaseName = test
4         String databaseURL = "localhost";
5         String databasePort = "3306";
6         String dbUsername = "root";
7         String dbPassword = "root";
8         Class.forName(DATABASE_DRIVER).newInstance();
9         Properties dbProperties = new Properties();
10        dbProperties.put(DATABASE_USER, dbUsername);
11        dbProperties.put(DATABASE_PASSWORD, dbPassword);
12        dbProperties.put(MYSQL_AUTO_RECONNECT, "true");
13        dbProperties.put(MYSQL_MAX_RECONNECTS, "4");
14        dbConnection = DriverManager.getConnection("jdbc:
            mysql://" + databaseURL + ":" + databasePort + "/"
            + databaseName, dbProperties);
15        statement = dbConnection.createStatement();
16        dbProperties = null;
17        databaseName = null;
18        databaseURL = null;
19        databasePort = null;
20        dbUsername = null;
21        dbPassword = null;
22        return true;
23    } catch (Exception ex) {
24        ex.printStackTrace();
25        return false;
26    }
27 }
```

## 2.7 PDF Dokumente einbinden

Mit dem Befehl `\includepdf[parameter]{bsp.pdf}` lassen sich PDF-Dokumente direkt einbinden.

Hochschule Bochum  
Bochum University of Applied Sciences  
Fachbereich Elektrotechnik und Informatik

## Titel der Arbeit

Bachelorarbeit / Masterarbeit

von

**Vorname Nachname**

Labor für Medien, Internet und Robotik (MIRO-Lab)

Betreuer:

Erster Prüfer Prof. Dr. Erster Prüfer  
Zweiter Prüfer Dipl.-Ing Zweiter Prüfer

Bochum, den 7. Februar 2013

Hochschule Bochum  
Bochum University  
of Applied Sciences





## **3 Fazit**

### **3.1 Zusammenfassung**

Was wurde im Rahmen umgesetzt? Anteil der eigenen Entwicklung, Abgrenzung gegenüber Fremdleistungen

### **3.2 Ausblick**

Wie sieht die Weiterentwicklung aus? Welche Möglichkeiten der Erweiterung / Verbesserung bietet das neue Verfahren / die Software?

## Tabellenverzeichnis

0.1	2D CNN. 20 turns. config2 . . . . .	1
0.2	2D CNN. 20 turns. config1 . . . . .	1
2.1	Nonlinear Model Results . . . . .	7

# Abbildungsverzeichnis

2.1	Breite entspricht der 20% d. Textweite . . . . .	6
2.2	8cm breit . . . . .	6
2.3	3cm breit, 90° gedreht . . . . .	7
2.4	links, 40% d. Textweite . . . . .	7
2.5	rechts, 40% d. Textweite . . . . .	7

# Listings

2.1	Beschreibung eines GFX Displays . . . . .	9
2.2	Ausschnitte aus dem Java Source Code . . . . .	10
2.3	Ein Java Source Code . . . . .	11

# Literaturverzeichnis

- [1] Sven Seiler. Approaches to use semantic web technologies in smart houses. Master's thesis, Tallinn University of Technology, June 2009.
- [2] Sven Seiler, Casten Koehn, Raivo Sell, and Tauno Otto. Innovative study kit for advanced mechatronic experiments. In *9th International Workshop on Research and Education in Mechatronics*, volume 9 of *International Workshop on Research and Education in Mechatronics*. Network on Research and Education in Mechatronics, University of Bergamo, September 2008.
- [3] Sven Seiler, Dennis Ptasik, and Raivo Sell. Remote and virtual labs in a distance learning environment. In Branko Katalinic, editor, *Proceedings of the 22th International DAAAM Symposium*, volume 22 of *Annals of DAAAM*. DAAAM International, Vienna, Austria, November 2011.
- [4] Sven Seiler, Werner Roddeck, and Jan Nierhoff. *Integrated Systems and design*, chapter Industrial Robotic Examples. Tallinn University of Technology, May 2008.
- [5] Sven Seiler and Raivo Sell. Approaches to use semantic web technologies in real applications. In Branko Katalinic, editor, *Annals of DAAAM for 2009 & Proceedings of the 20th International DAAAM Symposium*, volume 20 of *Annals of DAAAM*, pages 1741–1743, 2009.
- [6] Sven Seiler and Raivo Sell. Virtual academy platform supported by a semantic knowledge base. In *The 7th DAAAM Baltic Conference*. Tallinn University of Technology, April 2010. ISBN : 978-9985-59-982-2.
- [7] Sven Seiler and Raivo Sell. Virtual academy platform supported by a

- semantic knowledge base. In *The 7th DAAAM Baltic Conference*, volume 7. Tallinn University of Technology, April 2010.
- [8] Sven Seiler and Raivo Sell. Comprehensive blended learning concept for teaching micro controller technology. In Aike Martens Sybille Hambach and Bodo Urban, editors, *eLearning Baltics 2011*, volume 4 of *Proceedings of the 4th International eLBa Science Conference*, pages 15–24. Fraunhofer Verlag, May 2011.
- [9] Sven Seiler and Raivo Sell. Semantics on mobile robot algorithms development. In *Proceedings of the 7th International Conference Mechatronic Systems and Materials (MSM 2011)*, volume 7. Kaunas University of Technology, Kaunas University of Technology, July 2011.
- [10] Raivo Sell and Sven Seiler. Mechatronics modeling methodology and semantic orientated knowledge base. In Branko Katalinic, editor, *Annals of DAAAM for 2009 & Proceedings of the 20th International DAAAM Symposium*, volume 20 of *Annals of DAAAM*, pages 1723–1725, 2009.
- [11] Raivo Sell and Sven Seiler. New concept and ict based tools for raising the qualification level in mechatronics and related fields. In *10th International Workshop on Research and Education in Mechatronics*, volume 10 of *Workshop on Research and Education in Mechatronics*. Network on Research and Education in Mechatronics, University of Strathclyde, September 2009.
- [12] Raivo Sell and Sven Seiler. Combined robotic platform for research and education. In *Proceedings of SIMPAR 2010 Workshops Intl. Conf. on simulation, modeling and programming of autonomous robots*, pages 522–531. TU Darmstadt, 2010.
- [13] Raivo Sell and Sven Seiler. Integrated concept for embedded system study. In *Proceedings of the 7th International Conference Mechatronic Systems and Materials (MSM 2011)*, volume 7. Kaunas University of Technology, Kaunas University of Technology, July 2011.

# Danksagung

Dieser Text bietet sich an für eine Danksagung. Bei Bachelorarbeiten ggf. auskommentieren...

Danksagung noch erweitern.