

Hinweise zum Erstellen von Bachelor-/Masterarbeiten im Arbeitsbereich Mensch-Computer-Interaktion und Künstliche Intelligenz

Alexandra Kirsch

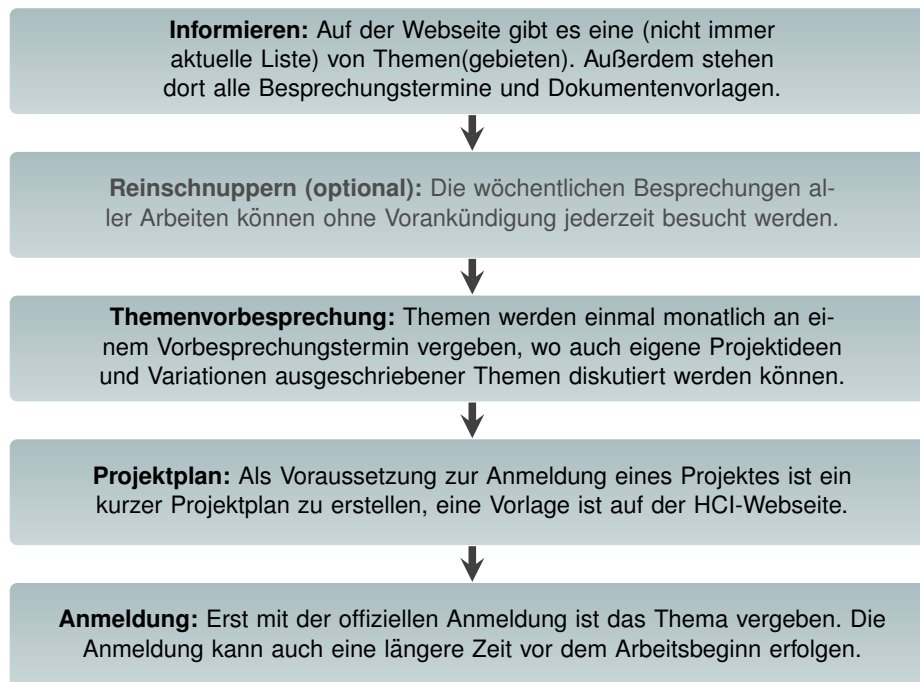
8. März 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Ablauf	2
2	Praktische Arbeit	3
3	Ausarbeitung	6
4	Vortrag	11
5	Extern betreute Arbeiten	12
A	Durchführung von Nutzertests	12

1 Ablauf

1.1 Themenfindung



Auf der Webseite der Arbeitsgruppe¹ werden regelmäßig Themen ausgeschrieben, die Themen sind oft jedoch auch schnell wieder vergeben. Die Liste soll vor allem mögliche Themengebiete darstellen. Auch selbst vorgeschlagene Themen sind grundsätzlich möglich, wenn sie sich für eine entsprechende Arbeit eignen und thematisch in den Bereich der Arbeitsgruppe passen.

Die Themenvergabe und das Besprechen von Themenideen findet einmal monatlich, jeweils am *ersten Mittwoch des Monats um 13:30 Uhr* statt. Diese Besprechungen werden jedoch ausgesetzt, wenn für ein Semester keine Kapazitäten mehr verfügbar sind. Die nächsten Besprechungstermine werden immer auf der Webseite angekündigt.

Abschlussarbeiten können auch an anderen Instituten in Tübingen, wie z.B. Max-Planck-Institute, Institut für Wissensmedien, angefertigt werden. In diesem Fall erfolgt die Betreuung durch das entsprechende Institut, die Aufgabenstellung muss aber von einer Professorin/ einem Professor der Informatik erfolgen. Bitte beachten Sie die Hinweise in Abschnitt 5. Gleiches gilt für Arbeiten, die durch eine Firma betreut werden.

1.2 Betreuung

Bei einer Abschlussarbeit sollen Sie u.a. zeigen, dass Sie selbständig arbeiten können. Das bedeutet, dass es nicht die Aufgabe des Betreuers ist, Ihnen jeweils den nächsten Schritt vorzugeben. Sie sollten Ihre Arbeit selbst organisieren und eigene Ideen entwickeln.

Eigenständigkeit heißt jedoch nicht, ohne Betreuung drauf los zu arbeiten. Aus der Aufgabenstellung allein ist oft nicht ersichtlich, was sich die Betreuerin bzw. Aufgabenstellerin genau

¹www.hci.uni-tuebingen.de/teaching.html

vorstellt. Daher ist es wichtig, gemeinsam eine Lösung zu finden, bei der die grobe Richtung von der Betreuerin vorgegeben wird, die konkrete Umsetzung aber von Ihnen kommt.

Der Fortschritt der Arbeit wird jede Woche zusammen mit anderen laufenden Projekten besprochen. Der gemeinsame Termin ist *Mittwoch 14 Uhr c.t. in Raum C118a*.

Für den gegenseitigen Austausch gibt es die Mailingliste hci-all. Auf diese sollten Sie sich unbedingt eintragen:

- Anmeldung/ Änderung: <http://listserv.uni-tuebingen.de/mailman/listinfo/hci-all>
Die Seite funktioniert nur aus dem Uni-Netz, auch nicht über VPN!
- Mail an Liste: hci-all@listserv.uni-tuebingen.de

Wenn Sie Ihrem/r Betreuer/in vor der Abgabe eine Version Ihrer Ausarbeitung schicken, geben wir gern Feedback. Dies ist natürlich kein Vorgriff auf die abschließende Benotung der Arbeit.

Zeiteinteilung Die Bearbeitung eines Projekts kostet sehr viel Zeit! Dies sollte man schon bedenken, wenn man weitere Lehrveranstaltungen neben dem Projekt plant. Bei der Zeitplanung sollten Sie zwei Dinge nicht unterschätzen:

- die Zeit für das Erstellen der Ausarbeitung
- die Zeit zwischen dem Zeitpunkt, an dem das Projekt „im Prinzip abgeschlossen“ ist und dem Zeitpunkt, an dem tatsächlich alle Endarbeiten abgeschlossen sind.

Achten Sie daher während des Projektes immer auf die Zeitplanung. Planen Sie zum Schreiben (und für letzte Aufräumarbeiten, die *immer* anfallen) *2 Monate* ein (das ist bei einer Bachelorarbeit bereits nach der Hälfte der Zeit!).

2 Praktische Arbeit

Die praktische Arbeit besteht üblicherweise aus Literaturrecherche, Implementierung und Evaluation. Eine reine Literaturrecherche sollte maximal 1–2 Wochen dauern, spätestens dann sollten Sie anfangen, etwas zu implementieren (sofern es die Aufgabenstellung erfordert). Am besten ist es, Literaturrecherche und Implementierung parallel zu betreiben. Vergessen Sie nicht, dass Sie Ihre Arbeit am Ende evaluieren müssen.

2.1 Literaturrecherche

Im Laufe Ihrer Arbeit, sollten Sie zum Experten für Ihr Thema werden. Sie sollten also am Ende mehr darüber wissen, als Ihr Betreuer! Um dies zu erreichen, sehen Sie sich in der vorhandenen Literatur um, bei sehr praktischen Arbeiten ist es oft auch sinnvoll, vorhandene Programme zu untersuchen (diese Analyse kann man später auch gut für die Evaluation weiterverwenden). Es ist allerdings schwierig ein Thema nur durch Lesen zu Erfassen. Deshalb ist es wichtig, sehr früh selbst mit der Implementierung anzufangen, um die Literatur besser zu verstehen. Außerdem können Sie dann gezielt nach Literatur für bestimmte Schwierigkeiten suchen, die sich bei der Implementierung ergeben.

Machen Sie sich Notizen! Zu jedem Buch/Forschungspapier/Internetseite, das Sie lesen, sollten Sie sich ein paar Stichpunkte notieren, was darin steht und wo das Dokument zu finden ist. Sonst besteht die Gefahr, dass Sie beim Schreiben der Ausarbeitung die ganze Literatur noch einmal durcharbeiten müssen.

Quellen Die Quellen, die Sie recherchieren und später in der Ausarbeitung zitieren, sollten möglichst verlässlich sein. Immerhin stützen Sie Ihre Aussagen auf diese Quellen. Als verlässliche Quellen gelten im Allgemeinen Bücher, Zeitschriftenartikel und Konferenzbeiträge (letztere sind in der Informatik stark verbreitet, in der Psychologie weniger). Andere Quellen wie Webseiten, Abschlussarbeiten anderer Studierender, Zeitungsartikel usw. sind grundsätzlich verwendbar. Man muss nur bedenken, dass diese keinen wissenschaftlichen Begutachtungsprozess — d.h. keine (wissenschaftlich anerkannte) Qualitätskontrolle — durchlaufen haben.

Zum Finden geeigneter Literatur lohnt sich ein Gang in die Bibliothek. Die Informationen in Büchern sind oft besser verständlich als Internetseiten, insbesondere für einen ersten Überblick. Die UB hat auch einen großen Bestand an E-Books, auf die Sie aus dem Uni-Netz zugreifen können. Eine Internetsuche nach Begriffen aus der Aufgabenstellung sollte vor allem im Hinblick auf wissenschaftliche Arbeiten erfolgen. Hier können auch spezielle Datenbanken (s.u.) helfen. Wenn Sie einen passenden Artikel gefunden haben, untersuchen Sie die darin enthaltene Literaturliste nach weiteren Referenzen bzw. lesen Sie gezielt den Teil zu verwandten Arbeiten.

Hilfreiche Datenbanken:

- [Katalog plus](http://www.ub.uni-tuebingen.de) über www.ub.uni-tuebingen.de
- [EZB](http://www.ub.uni-tuebingen.de) über www.ub.uni-tuebingen.de
- [Citeseer](http://citeseerx.ist.psu.edu) über <http://citeseerx.ist.psu.edu>
- [Web of Science](https://apps.webofknowledge.com) über <https://apps.webofknowledge.com>
- [PSYINDEX](https://www.zpid.de/index.php?wahl=PSYINDEX) über <https://www.zpid.de/index.php?wahl=PSYINDEX>

Hilfreich, wenn man bereits den Titel einer Arbeit kennt:

[Google Scholar](https://scholar.google.de/) über <https://scholar.google.de/>

Literaturverwaltung Um Ihre Literatur zu verwalten, empfehlen sich Programme wie Mendeley (für Linux, Windows, Mac OS X, iPhone und iPad) oder Citavi (nur für Windows).

features von Mendeley:

- paper werden in Cloud gespeichert, inkl. pdfs mit Annotationen
- mittlerweile auch soziales Netzwerk
- exportiert Bib-Datei für Latex
- gute Suchfunktion
- Webimporter
- tags

2.2 Implementierung

Bei Abschlussarbeiten in der (Medien-)Informatik muss immer ein gewisser Teil selbst implementiert werden. Bei Arbeiten in der Kognitionswissenschaft ist dies nicht unbedingt nötig.

Webseiten Wenn die Aufgabe die Implementierung einer Web-Anwendung beinhaltet, kann dafür die Infrastruktur der Vorlesung Web-Anwendungen bzw. Internettechnologien von Prof. Walter genutzt werden. Der Server hat die IP 134.2.2.38. Die Anleitung zur Nutzung wird in den entsprechenden Vorlesungen gegeben. Wenn man diese nicht gehört hat, kann jede/r Medieninformatiker/in Auskunft geben.

Verwendung von fremdem Code Es ist in Ordnung, fremden Code in Form von Libraries oder auch Code-Teile zu verwenden, sofern der Code offen zugänglich ist und eine derartige Nutzung erlaubt ist. Dabei ist jedoch wichtig, die Herkunft des Codes und die ursprünglichen Urheber zu dokumentieren (in jeder Quelldatei, in der fremder Code verwendet wird, als Kommentar eintragen).

Code-Sauberkeit Die Arbeit wird unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten bewertet und dabei wird üblicherweise kein Code bewertet. Es ist empfehlenswert den Code so sauber anzulegen bzw. gelegentlich aufzuräumen, dass man selbst am Ende des Projektes gern daran weiterarbeiten würde. Dies bedeutet auch, dass der Code zum Verständnis notwendige Kommentare enthalten sollte, eine vollständige Beschreibung ist aber nicht nötig und würde unnötig Zeit kosten. Eventuell — vor allem wenn absehbar ist, dass das Projekt in anderen Arbeiten weitergeführt werden wird — kann man in den Anhang der Ausarbeitung eine kurze Entwicklerdokumentation einbauen. Aber auch diese sollte keinen großen Aufwand verursachen.

Abgabe Der Code ist zur besseren Nachvollziehbarkeit auf einer CD mit der Ausarbeitung abzugeben.

2.3 Evaluation

Ein wichtiger Bestandteil wissenschaftlichen Arbeitens ist die Evaluation. Dabei soll gezeigt werden, dass die praktische Arbeit bestimmte Eigenschaften erfüllt (z.B. der neu erfundene Algorithmus ist effizienter als ein bisheriger; die implementierte Nutzeroberfläche ist nutzerfreundlich; das implementierte Roboterverhalten erfüllt seinen vorgesehenen Zweck). Für die Evaluation stehen grundsätzlich verschiedene Methoden zur Verfügung:

- analytisch:
 - Vergleich des implementierten Systems mit vorhandenen Systemen anhand selbstdefinierter Kriterien (z.B. Funktionsumfang)
 - mathematischer Beweis (z.B. Laufzeitkomplexität)
 - Argumentation für den Lösungsansatz aus der Literatur
 - heuristische Evaluation von Usability-Eigenschaften (oder andere Inspektionsmethoden wie Cognitive Walkthrough)
- empirisch:

- Messung von Eigenschaften des Systems, z.B. Laufzeit, Fehlerquote; möglicherweise Vergleich mit anderem System oder verschiedener Parametrisierungen des eigenen Systems
- Nutzertest jeder Art (Hinweise dazu s. Anhang A)

Überlegen Sie sich am besten schon vor der Implementierung, welche Kriterien in Ihrem Projekt wichtig sind, um zu zeigen, dass Ihr implementiertes System erfolgreich ist. Daraus ergibt sich die Art der Auswertung. Oft ist es sinnvoll, mehrere Auswertungsmethoden zu kombinieren.

Besonderheiten zu Implementierung und Evaluation

- Bei Arbeiten im Themenbereich Usability ist die Trennung zwischen Implementierung und Evaluation nicht immer ganz klar und vor allem nicht sequenziell. Nutzerzentrierte Entwicklung sieht mehrere Entwicklungszyklen aus Ideengenerierung, Nutzertests/heuristischer Evaluation und Implementierung vor. Dies sollte in der Arbeit entsprechend den Usability-Konventionen umgesetzt und in der Ausarbeitung entsprechend beschrieben werden.
- Bei kognitionswissenschaftlichen Arbeiten kann es sein, dass die Hauptarbeit in der Evaluation besteht, d.h. das Aufsetzen eines oder mehrerer Experimente und deren Auswertung. Dies muss sich in der Ausarbeitung entsprechend widerspiegeln.

3 Ausarbeitung

Die Ausarbeitung soll eine wissenschaftliche Arbeit sein, die Ihre praktisch durchgeführten Arbeiten beschreibt. Die Ausarbeitung ist das, was in erster Linie bewertet wird. Sie soll daher

- so klar wie möglich wiedergeben, was *Sie* im praktischen Teil geleistet haben,
- wissenschaftlichen Ansprüchen genügen; dies beinhaltet vor allem Nachvollziehbarkeit/Wiederholbarkeit der Implementierung und Evaluation, sowie korrekter Umgang mit vorhandener Literatur.

3.1 Inhalt

Die Arbeit soll anderen Leuten helfen, ähnliche Probleme zu lösen oder Ihre Arbeit weiter zu führen. Die Arbeit sollte für eine_n Absolvent_in auf dem entsprechenden Niveau (Bachelor/Master) in Ihrem Studienfach verständlich sein. Wenn Sie unsicher sind, welcher Detailgrad beim Schreiben angemessen ist, denken Sie daher an Ihre Leser*innen: Verstehen alle Leser und Leserinnen (d.h. Absolventen und Absolventinnen auf Ihrer Stufe) alle Begriffe? Könnte ein Leser/ eine Leserin Ihre Arbeit nachimplementieren? Könnte eine Leserin Ihre Evaluation wiederholen und würde zum selben Ergebnis kommen?

Gliederung Die Gliederung ist grundsätzlich nicht vorgegeben und sollte für jede Arbeit individuell erarbeitet werden. Es bietet sich jedoch an, sich an Konventionen aus wissenschaftlichen Arbeiten zu halten. Achten Sie daher schon bei der Literaturrecherche auf die übliche Gliederung in Ihrem Themenbereich.

In der Informatik sind üblicherweise folgende Teile vorhanden:

- Einleitung/ Motivation [Introduction/ Motivation]

- Stand der Forschung/ Verwandte Arbeiten [Related Work] (wird oft auch weiter hinten, vor der Diskussion, eingebaut)
- Herangehensweise/Hauptteil [Approach]
- Evaluation
- Zusammenfassung/ Schluss [Conclusion], inkl. Diskussion

Beachten Sie immer, dass schon aus Ihrer Gliederung ersichtlich sein sollte, welche Teile Sie selbst beigetragen haben im Gegensatz zu schon vorhandenen Arbeiten. Ein Überblick über vorhandene Literatur kann auch schon ein Beitrag einer Arbeit sein, er sollte aber möglichst klar getrennt von praktischen eigenen Arbeiten dargestellt werden.

Bei Arbeiten zu kognitionswissenschaftlichen Themen bzw. bei der Beschreibung von Nutzer-tests bietet es sich an, die übliche Gliederung aus der Psychologie zu verwenden. Ein Experiment wird dort üblicherweise so beschrieben:

- Ziel des Experiments
- Material und Methoden: Aufbau, Messmethoden, Aufgaben, Probanden, Ablauf
- Auswertung (statistische Datenauswertung, wenn sinnvoll)
- Diskussion

Zusammenfassung (Abstract) Wissenschaftliche Arbeiten fangen normalerweise mit einer kurzen Zusammenfassung an. Deshalb sollte Ihre Arbeit ebenfalls eine solche Zusammenfassung enthalten. Die Zusammenfassung hat einen ähnlichen Inhalt wie die Motivation, nur viel kürzer. Sie soll kurz beschreiben

- worum es in der Arbeit geht (was war das zu lösende Problem?),
- welche Methoden zur Problemlösung angewendet wurden,
- wie das ganze evaluiert wurde,
- evtl. welches Ergebnis/ Schlussfolgerungen sich daraus ergeben.

Einleitung Die Einleitung ist (ebenso wie die Zusammenfassung) das Aushängeschild Ihrer Arbeit. Nach der Einleitung entscheidet ein Leser, ob er den Rest der Arbeit überhaupt lesen möchte! Daher sollten Sie vor allem die Einleitung mehrfach überarbeiten, damit sie sich angenehm liest und kurz und präzise die folgenden Punkte beschreibt:

- Was wurde in der Arbeit untersucht? Was ist daran neu?
- evtl: Im Rahmen welches größeren Projektes am Lehrstuhl wurde die Arbeit durchgeführt?
- Warum ist die Arbeit wichtig?
- Warum ist die Arbeit schwierig?
- Was sind die (wissenschaftlichen) Beiträge der Arbeit?
- Welche ähnlichen Arbeiten/Lösungsansätze für ähnliche Probleme gibt es schon? Wie unterscheiden sich diese von dem in der Arbeit gewählten Lösungsweg? (Diese Fragen können auch am Ende der Arbeit oder in einem eigenen Gliederungspunkt beantwortet werden.)

Der letzte Abschnitt der Einleitung enthält oft einen Überblick über die darauffolgenden Kapitel, als eine Art "Karte" für die Leserin. Dieser Teil ist aber eher eine "Pflichtübung", die weniger wichtig ist als die obigen Inhalte.

Die gesamte Ausarbeitung sollte eine schlüssige "Geschichte" erzählen und die Einleitung gibt diese Geschichte quasi schon vor:

- Was wurde in der Arbeit untersucht?
Wie passt die Arbeit ins Gesamtbild der Wissenschaftslandschaft? Diese Frage sollte am Ende bei der Diskussion/Zusammenfassung noch einmal aufgegriffen werden.
- Warum ist die Arbeit wichtig?
Wenn sie nicht wichtig wäre, müsste man sie nicht machen. Die konkrete Fragestellung sollte sich idealerweise aus dem aktuellen Stand der Wissenschaft ergeben (→ related work)
- Warum ist die Arbeit schwierig?
Wenn sie einfach wäre, wäre sie nicht interessant. Welche Herausforderungen sind also konkret in Angriff zu nehmen? *Wie* Sie die Herausforderungen gelöst haben, beschreiben Sie im Hauptteil der Arbeit.
- Was sind die (wissenschaftlichen) Beiträge der Arbeit?
Man kann in der Einleitung auch beschreiben, was die Ziele der Arbeit sind und die Beiträge in der Zusammenfassung aufschreiben. Die Beiträge der Arbeit sollten genau den gesetzten Zielen entsprechen.
Die Ziele, die Sie sich in der Einleitung setzen, führen zu entsprechenden Evaluationsmethoden. Z.B. wenn ein Ziel/Beitrag ist, dass die von Ihnen entwickelte Nutzeroberfläche barrierefrei ist, dann müssen Sie in der Evaluation zeigen, dass sie dies tatsächlich ist (bzw. zu welchem Grad sie es ist). Wissenschaftliche Beiträge sind Dinge, die Sie selbst gemacht haben und die die Wissenschaft ein Stückchen weiter voranbringen. Dies kann eine ausgiebige Literaturrecherche sein, ein Vergleich von Systemen/Nutzeroberflächen, die Implementierung eines Systems, ein Nutzertest, eine Umfrage, etc. Ihre Arbeit sollte 2–4 (3 ist perfekt) Beiträge enthalten.

Hintergrundinformationen Bei wissenschaftlichen Arbeiten geht man meist davon aus, dass sie von LeserInnen aus einem ähnlichen Fachgebiet gelesen werden und deshalb die LeserInnen in etwa denselben Wissensstand haben wie die AutorInnen. Bei Abschlussarbeiten ist das oft anders, da Sie sich speziell mit einem Thema auseinandergesetzt haben, das im Studium nicht oder nicht in dieser Tiefe behandelt wird. Daher ist es bei Abschlussarbeiten üblich, nach der Einleitung (oder als Teil davon), Grundlagen oder Hintergrundinformationen zu Ihrem Thema zu beschreiben.

Beachten Sie hier ganz besonders die Zeitplanung! Der Grundlagen-Teil lässt sich relativ leicht schreiben und wird daher gern als erstes und sehr ausführlich beschrieben. Dieser Teil ist aber gleichzeitig der *unwichtigste* der Arbeit. Es ist nicht Ihre Aufgabe, ein Lehrbuch zu Ihrem Thema zu erstellen, sondern *Ihre* Arbeit vorzustellen. Deshalb als Tipp: schreiben Sie den Grundlagen-Teil als letztes. Dann ergibt sich automatisch ein geringerer Umfang, weil die Arbeit schon "voll" ist und Sie vergeuden keine Zeit. Wenn der Grundlagen-Teil aus Zeitmangel fehlt, ist das bei Weitem nicht so schlimm, wie wenn keine Evaluation vorhanden ist.

Stand der Forschung Hier zeigen Sie, dass Sie über Ihr Themengebiet gut informiert sind. Sie können entweder den Stand der Forschung dafür heranziehen, um Ihr Thema zu rechtfertigen ("Warum ist es wichtig?") oder Sie können die Literatur als Grundlage Ihrer Diskussion

verwenden (Wie ordnen sich Ihre Beiträge in die Wissenschaftslandschaft allgemein ein?), eine Mischung ist auch möglich.

Hauptteil Hier beschreiben Sie Ihre praktische Arbeit. Code gehört normalerweise nicht in eine Ausarbeitung. Ausnahmen sind Algorithmen, die für Sie wichtig waren (dann in möglichst übersichtlichem Pseudo-Code). Kleine Code-Stücke können auch zur Illustration oder als Beispiel eingebaut werden. Längere Code-Stücke können im Anhang untergebracht werden. Sie sollten jedoch nicht den gesamten Code im Anhang abdrucken. Ihren Code geben Sie bitte dennoch mit ab, am besten auf einer CD.

Der Detailgrad sollte so sein, dass ein*e Leser*in die gleiche Arbeit noch einmal nachimplementieren könnte. Insbesondere sollten alle Parameter, von denen die Funktionsweise des Systems abhängt, explizit genannt sein. Bei der Evaluation muss bei jedem Versuch angegeben werden, mit welchen Parametern gearbeitet wird.

Evaluation Der Evaluationsteil sollte zunächst die Forschungsfragen/ anvisierten Beiträge aus der Einleitung aufgreifen und daraus die verwendeten Evaluationsmethoden ableiten. Z.B. "Das Ziel war es eine barrierefreie, effiziente Bedienoberfläche zu erstellen, die auf verschiedenen Endgeräten läuft." Daraus ergeben sich folgende Evaluationsziele und Methoden:

- barrierefrei → Heuristiken zur Barrierefreiheit nach W3C oder BITV
- effizient → Messung der Antwortzeit für verschiedene Anfragen
- verschiedene Endgeräte → Anzeigebeispiele von verschiedenen Endgeräten oder Test durch entsprechendes Tool, das verschiedene Endgeräte simuliert.

Es bietet sich an, die Durchführung der Evaluation und ihre Beschreibung parallel zu bearbeiten, denn oft fällt erst beim Schreiben auf, dass die Evaluationsmethode nicht zu den Zielen der Arbeit passt. Die Beschreibung sollte alle Parameter enthalten, die den Versuch ausmachen, d.h. Programmparameter, Testbedingungen, Anzahl Testläufe etc.

Diskussion Die Diskussion kann als Teil des Evaluations- oder Schlusskapitels oder als eigenständiges Kapitel aufgeführt werden. Wichtig ist, dass Sie Ihre Evaluationsergebnisse realistisch einschätzen und ins Verhältnis zum Stand der Technik setzen. Achten Sie besonders darauf, aus den Daten Ihrer Evaluation keine Wunschergebnisse abzulesen, die nicht in den Daten sind (wenn Ihre Testnutzer Ihr neuimplementiertes System nicht besser bedienen können als ein vorhandenes, dann ist das eben so). Gerade unerwartete bzw. "negative" Ergebnisse (z.B. das neue System ist nicht besser als vorhandene) bringen wissenschaftliche Erkenntnisse: man stellt damit fest, dass der gewählte Weg nicht zum gewünschten Ergebnis führt und man generiert damit neue Fragen, z.B. warum der Weg nicht funktioniert hat, obwohl er vor dem Test als überlegen erachtet wurde.

Es kann auch sein, dass verschiedene Evaluationsformen Unterschiede offenbaren. Z.B. kann es sein, dass die Nutzbarkeit des implementierten Systems nicht besser ist als bei anderen Ansätzen, aber dass es deutlich einfacher zu warten ist.

Schluss Im letzten Teil runden Sie Ihre Arbeit ab, in dem Sie Ihre Argumentation aus der Einleitung aufgreifen und mit konkreten Daten aus Ihrem Hauptteil und der Evaluation untermauern. Auch hier können Sie Bezug zur Literatur nehmen. Am Ende sollten Sie einen Ausblick über weitere Forschungsthemen geben. Dabei aufpassen, dass es nicht so klingt wie "mir ist die Zeit ausgegangen und folgendes habe ich nicht mehr geschafft". Eine gute wissenschaftliche

Arbeit wirft mehr Fragen auf als sie beantwortet. Es sollte also eher klingen nach “meine Arbeit hat ... gezeigt. Daraus ergeben sich weitere interessante Fragen ...”.

Schreibtipps Eine sehr gute Einführung in wissenschaftliches Schreiben gibt der online Kurs von Kristin Sainani:

<http://web.stanford.edu/~kcobb/>

Vermeiden Sie vor allem passive Verbformen. Dies ist nicht nur schlecht lesbar, sondern verschleiert Ihren Beitrag der Arbeit. Z.B. “Das System wurde auf Robustheit evaluiert.”: wer hat das System evaluiert? Besser wäre “Ich habe das System auf Robustheit evaluiert.”: dann ist klar, dass Sie die Arbeit gemacht haben.

3.2 Formales

Umfang

Bachelorarbeit: 30–50 Seiten

Masterarbeit: 40–60 Seiten

Format Auf der Webseite der Arbeitsgruppe² gibt es eine Formatvorlage für Abschlussarbeiten in \LaTeX . Andere Gestaltungsmöglichkeiten sind erlaubt, sofern sie keinen Regelungen aus der Prüfungsordnung zuwider laufen.

Die Verwendung von \LaTeX wird sehr empfohlen, in jedem Fall schicken Sie bitte nur pdf-Dateien an Ihre/n Betreuer/in.

Einige Tipps zum Arbeiten mit \LaTeX :

- Damit Sie die wichtigsten Befehle immer parat haben, drucken Sie sich ein “Cheatsheet” für \LaTeX aus, z.B. <http://www.stdout.org/~winston/latex/>.
- Die Übersetzung von \LaTeX Quelldateien in pdf erfolgt mit dem Befehl `pdflatex`. Zur Übersetzung von bibtex-, Index-Dateien u.ä. müssen oft mehrere Befehle ausgeführt werden (z.B. mit bibtex: $1 \times \text{pdflatex}$, $1 \times \text{bibtex}$, $2 \times \text{pdflatex}$). Diese Arbeit kann deutlich effizienter mit dem Programm `latexmk` erledigt werden. Mit

```
latexmk -pdf <datei>.tex
```

wird automatisch der gesamte Übersetzungsvorgang gestartet. In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass ein bereits korrigierter Fehler bestehen bleibt. Dann hilft es oft, alle Dateien außer den Quelldateien (insbesondere `.aux` und `.fdb_latexmk`) zu löschen.

- Bei der Formatvorlage wird das Paket `german` geladen (besser wäre mittlerweile `ngerman`, das die neue Rechtschreibung, z.B. für Silbentrennung, unterstützt). Damit kann man relativ einfach Umlaute schreiben, z.B. ein “ä” als “a”, was trotzdem recht aufwendig ist. Mit

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

können Sie direkt Umlaute in Ihrem Quellcode verwenden.

²<http://www.wsi.uni-tuebingen.de/lehrstuehle/human-computer-interaction/home/lehre/student-projects.html>

Zitate Richtige Zitierweise ist die Grundlage von wissenschaftlicher Arbeit. Auf dieser Seite ist gut erklärt, wofür Zitate dienen und wie man richtig zitiert:

<http://tim.thorpeallen.net/Courses/Reference/Citations.html>

Das Format der Zitate ist nicht allgemein festgelegt. Die auf obiger Webseite verwendete Schreibweise, bei der AutorIn und Jahr im Text genannt werden, ist eine sehr gängige und gut lesbare. Alternativ ist in der Informatik die Nummerierung der Referenzen mit Erwähnung im Text in eckigen Klammern gängig.

Die korrekte Angabe von Referenzen wird in \LaTeX durch BibTeX stark vereinfacht. Für Zitate in eckigen Klammern verwenden Sie den `bibliographystyle plain`. Die Zitierweise mit Name und Jahr, sowie viele weitere Optionen, werden beispielsweise von den Paketen *natbib* und *biblatex* unterstützt.

Weitere Infos finden Sie hier:

https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Bibliography_Management

Geschlechtergerechte Sprache Studien zeigen, dass das “generische Maskulinum” nicht so verstanden wird, dass Frauen und Männer gemeint sind und dass geschlechtergerechte Formulierungen die Lesbarkeit nicht beeinträchtigen. Deshalb wird auch bei wissenschaftlichen Arbeiten immer stärker darauf geachtet, dass die Sprache beide Geschlechter einbezieht. In der Ausarbeitung bewerten wir geschlechtergerechte Sprache ähnlich wie die Rechtschreibung als formales Kriterium.

Die deutsche Sprache bietet folgende Möglichkeiten zur geschlechtergerechten Formulierung:

- Neutrale Formulierungen: z.B. Testperson
- Abwechselnde Nennung: In Beispielen oder Szenarios spricht man oft von konkreten Personen. Diese sollten gleich oft weiblich wie männlich sein und Rollenklischees möglichst meiden. Z.B. könnte Ärztin X eine medizinische Anwendung auf eine Art nutzen und Pfleger Y andere Anforderungen haben.
- Beidnennung: Ärztinnen und Ärzte
- Verkürzte Schreibweise, z.B. mit Binnen-I: PolitikerIn, Gender-gap: Leser_innen, und Sternchen: Nutzer*innen

Zur Veranschaulichung haben wir in diesem Dokument abwechselnd alle Möglichkeiten verwendet.

Druck und Abgabe Die Arbeit sollte zur Schonung der Umwelt zweiseitig gedruckt werden. Zusätzlich ist eine CD mit einer pdf-Version der Arbeit und ggf. weiteren Daten und Code aus der Arbeit abzugeben.

4 Vortrag

4.1 Inhalt

Die inhaltlichen Tipps für die Ausarbeitung gelten im Prinzip auch für den Vortrag. Diese Folien geben nützliche Hinweise für einen guten wissenschaftlichen Vortrag:

<https://www.st.cs.uni-saarland.de/zeller/GoodTalk.pdf>

(Über den Nutzen von Outlines kann man streiten: am Anfang (evtl. erst nach der Motivation) und zwischendrin helfen sie den Zuhörern den Faden wieder zu finden, wenn sie ihn zwischendurch verloren haben; eine Graphik (wie bei Zeller vorgeschlagen) ist noch besser, macht aber auch mehr Arbeit.)

4.2 Formales

Dauer: ca. 10 Minuten Vortrag + 5 Minuten für Fragen

Der Vortrag wird i.d.R. im Rahmen der wöchentlichen Projektbesprechungen gehalten.

5 Extern betreute Arbeiten

Bei Arbeiten, die durch andere Institute oder in einer Firma betreut werden, besteht die Gefahr, dass der externe Betreuer auf andere Dinge wert legt als hier beschrieben. Die Bewertung erfolgt jedoch durch die Aufgabenstellerin. Deshalb ist es in diesem Fall besonders wichtig, die obigen Tipps ernst zu nehmen.

Zwischenbericht Um in solchen Fällen böse Überraschungen zu vermeiden, *geben Sie bitte nach 2 Monaten eine kurze Zusammenfassung Ihrer Zielsetzung und der bisherigen bzw. geplanten Arbeiten ab.* Sie können sich dabei an dem Inhalt der Einleitung orientieren und den Text dann auch dafür verwenden. Der Zwischenbericht wird nicht eingefordert, Sie sind selbst dafür verantwortlich, ihn nach 2 Monaten abzugeben. Er ist für Sie eine wichtige Rückmeldung, ob die Arbeit in die richtige Richtung geht. Auch bei externen Arbeiten können Sie mir Ihre Ausarbeitung vor der Abgabe zwecks Feedback schicken.

A Durchführung von Nutzertests

Die Vorbereitung und Durchführung von Nutzertests wird in den Vorlesungen *Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion* und *Usability Engineering* erklärt. Wenn Sie ein Thema bearbeiten (wollen), das eine nutzerzentrierte Herangehensweise braucht, wird der Besuch dieser Vorlesungen stark empfohlen. Falls dies nicht möglich sein sollte, sollten Sie sich zumindest das Vorlesungsmaterial ansehen. Außerdem können Sie folgende Quellen konsultieren:

- <http://sensible.com/downloads-rsme.html>
Die Webseite von Steve Krug bietet Vorlagen, Hilfestellungen und Beispiele.
- Steve Krug: "Rocket Surgery Made Easy", 2010
Das Buch vermittelt eine schnelle, praxisnahe Anleitung zu Nutzertests.
- Jakob Nielsen: "Usability Engineering", 1994
Der "Klassiker" zu Usability Engineering. Das Buch ist ausführlicher als das von Krug, aber auch sehr angenehm zu lesen. Es eignet sich auch gut für Hintergrundinformationen und als Referenz in der Ausarbeitung.

Bei der Vorbereitung von Nutzertests sind viele Faktoren zu bedenken. Fehler in der Vorbereitung können dazu führen, dass der ganze Test unbrauchbar wird. Deshalb sollten Sie Ihr vorbereitetes Material in die Gruppenbesprechung mitbringen und mit anderen Teilnehmer*innen mögliche Probleme diskutieren. Dort finden Sie auch Freiwillige für einen Pilottest, der unbedingt anzuraten ist.