



TPD

Hinweise zum Thesiprozess und Inhalt des Thesisdokuments

*Das Schaffen selbst ist eitel Bewegung,
Das stümpert sich leicht in kurzer Frist;
Jedoch der Plan, die Überlegung,
Das zeigt erst, wer ein Künstler ist.*

Heinrich Heine (1797 – 1856)
Schöpfungslieder, 4

Inhaltsverzeichnis

TPD.1	Zweck der Theses	2
TPD.2	Vorbereitung der Theses	2
TPD.2.1	Was kann ich, was will ich?	2
TPD.2.2	Was ist von Thesenthemen gefordert?	3
TPD.2.3	Welche Thesenarten gibt es?	3
TPD.2.4	Woher nehme ich die Idee zur Theses, wo führe ich sie durch?	4
TPD.2.5	Wie erhalte ich eine Aufgabenbeschreibung zur Theses?	6
TPD.3	Gestaltung des Thesiprozesses	6
TPD.3.1	Was ist wissenschaftliches Arbeiten?	6
TPD.3.2	Wie soll ich vorgehen?	8
TPD.3.2.1	Zeitplan der Aufgaben erstellen	9
TPD.3.2.2	Gliederung des Thesisdokuments verfassen	9
TPD.3.2.3	Literatur studieren	10
TPD.3.2.4	Thesisdokument immer wieder überarbeiten	11
TPD.3.2.5	Praktische Arbeiten durchführen	13
TPD.4	Inhalt und Struktur des Thesisdokuments	13
TPD.4.1	Vorspann	14
TPD.4.2	Hauptteil	16
TPD.4.2.1	Anfangsteil	17
TPD.4.2.2	Mittelteil	17
TPD.4.2.3	Schlusssteil	19
TPD.4.3	Nachspann	19

TPD.4.4	Schreibstil	20
TPD.4.4.1	Textebene	20
TPD.4.4.2	Zitate und Plagiate	23
TPD.4.4.3	Satz- und Wortebene	25
TPD.5	Bewertungskriterien für Thesen	26
TPD.5.1	Kriterien für das Thesisdokument	26
TPD.5.2	Kriterien für den Thesisprozess	27
	Begleitende Texte	28
	Literaturverzeichnis	28

TPD.1

Zweck der Thesis

Wissenschaftliche
Probearbeit

Ziele und Inhalte von Thesen im Studiengang Medien- und Kommunikationsinformatik (mki) sind in den *Modulhandbüchern Teil B für Bachelor* und *Master* beschrieben; hier zusammengefasst: Mit der Thesis als abschließender Prüfungsarbeit – Abschlussarbeit – zeigen Sie, dass Sie ein Problem der Medien- und Kommunikationsinformatik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden fristgerecht bearbeiten können. Sie weisen Ihre informatische Kompetenz nach, indem Sie beispielsweise

Problem lösen

- seriöse Quellen recherchieren und korrekt auf sie verweisen,
- das gestellte Problem analysieren,
- es in Teilaufgaben strukturieren,
- Lösungskonzepte entwickeln,
- ein prototypisches oder einsatzbereites Artefakt konstruieren und evaluieren, und
- dabei informatische, softwaretechnische, mediale, psychologische, didaktische, wirtschaftliche oder gesellschaftliche Aspekte untersuchen.

Bachelor
Master

Bei einer Bachelor-Thesis arbeiten Sie nach *grundlegenden* Methoden an einem *einfachen* Problem und *kleinen* Artefakt, bei einer Master-Thesis bearbeiten Sie nach *weiterführenden* Methoden ein *anspruchsvolles* Problem und *großes* Artefakt. Die Thesis ist die ambitionierteste Arbeit Ihres Studiums; sie ist Ihr „Gesellen“- bzw. „Meisterstück“, mit dem Sie das Studium normalerweise beenden und das Sie bei Bewerbungen zeigen. Mit der Abschlussarbeit können Sie ein Thema, das Sie persönlich motiviert, breit oder tief untersuchen und dabei Ihren Erkenntnisdrang befriedigen.

TPD.2

Vorbereitung der Thesis

Ein bis zwei Monate
vorarbeiten

Dem Zweck der Thesis entsprechend sollten Sie sie für Ihr letztes Semester planen, aber im vorletzten Semester vorbereiten:

- Thema suchen,
- Betreuer suchen,
- Aufgabenbeschreibung erstellen.

Ein zu Ihren Interessen und Fähigkeiten passendes Thema und einen Betreuer zu finden braucht Zeit: Sie müssen Literatur beschaffen, sichten und lesen, Gespräche führen, und eine Aufgabenbeschreibung zur Thesis formulieren – erst nach einigen Iterationen ist sie akzeptabel. Planen Sie also ein paar Orientierungs- und Vorbereitungsmonate ein! Möglichst vor, spätestens in den Semesterferien vor dem letzten Semester sollten Sie von den Vorarbeiten zum Thesisprozess übergehen.

TPD.2.1

Was kann ich, was will ich?

Sie beginnen die Vorbereitung, indem Sie in sich hineinschauen und sich diese Fragen stellen (vgl. [BaT08] S. 12):

- Sich selbst erkennen
- Wozu bin ich fähig? Was kann ich gut machen? Was reizt mich? Was will ich gern machen?
 - Bin ich eher praktisch oder eher theoretisch orientiert?
 - Will ich nach dem Bachelor zum Master, nach dem Master zur Promotion, eine wissenschaftliche Laufbahn anstreben? Oder in die betriebliche Berufstätigkeit gehen?
 - Welche Berufsfelder interessieren mich?
 - Brauche ich eher mehr Führung oder will ich mehr Freiheit?
 - Welche Art von Thesis wähle ich? Siehe dazu TPD.2.3.
 - Habe ich eigene Ideen für Thesenthemen? Oder wähle ich ein angebotenes Thema? Will ich die Thesis an der Hochschule oder in einer Firma durchführen? Siehe dazu TPD.2.4.
 - Will ich lieber allein arbeiten oder in einer Gruppe?

TPD.2.2

Was ist von Thesenthemen gefordert?

Anforderung

Welche Themen eignen sich für Thesen? Ein Titel reicht nicht – eine Aufgabenbeschreibung ist erforderlich! Abschlussarbeiten in mki behandeln meist praktische, teils theoretische Probleme und Lösungsansätze aus der Medien- und Kommunikationsinformatik, teils sind es Probleme aus der betrieblichen Praxis der Informatik. In jedem Fall gehört zu einer Thesis ein wissenschaftliches Problem, das gelöst, oder ein unerwünschter Zustand, der mit wissenschaftlichen Methoden geändert werden soll. Das Problem, die wissenschaftlichen Ziele oder erwünschten Zustände sollen sich als Bündel von „Forschungsfragen“ formulieren lassen – freilich in abstrakten Formen, die im Thesiprozess konkret zu füllen sind.

Forschungsfrage

Was sind Forschungsfragen? Kriterien sind: Sind Fragen offen oder Antworten seit langem bekannt? Muss auch ein erfahrener Informatiker an einigen Stellen über die Aufgabe nachdenken oder kann er sie sofort lösen? Lassen sich die Fragen überhaupt wissenschaftlich behandeln? Sind die Fragen klar umrissen oder vage? Sind sie einer Bachelor- oder Master-Thesis angemessen – nicht zu läppisch, nicht zu verzwickt? Lassen sie sich fristgerecht bearbeiten? Welcher wissenschaftliche Mehrwert ist von den Antworten zu erhoffen?

Niveau

Niemand erwartet von Abschlussarbeiten wissenschaftliche Revolutionen. Anspruchsvolle Masterarbeiten liefern wissenschaftliche Erkenntnisse in Spezialgebieten, aber jede Thesis soll auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft aufbauen, wissenschaftliche Erkenntnisse aufbereiten oder ein Problem mit wissenschaftlichen Methoden lösen. Ein Problem oder eine Aufgabe? Ein Problem ist eine Aufgabe mit unbekanntem Lösungsweg, eine Aufgabe ist ein Problem mit bekanntem Lösungsweg. Das Thesisproblem eines Studenten kann eine Routineaufgabe für den Experten sein.

Methodisch konstruieren

In der Medien- und Kommunikationsinformatik, einer konstruktiven Wissenschaft, können Sie durchaus in einer Thesis den 1234567. Webauftritt entwickeln. Zwar kann ein Webprofi diese Aufgabe routiniert erledigen, aber jede Institution fordert Besonderheiten von ihrem Webauftritt. Sie nutzen die Gelegenheit: Sie schälen diese Anforderungen systematisch heraus und dokumentieren sie, um zu zeigen, dass Sie aktuelle Analysemethoden beherrschen. Viele Thesen in mki umfassen einen Entwicklungsteil von der Analyse über den Entwurf bis hin zur Implementierung und zum Test. Dabei sollen Sie nicht basteln, sondern Theorien und Methoden praktisch umsetzen.

TPD.2.3

Welche Thesenarten gibt es?

Keine Thesis gleicht der anderen; dennoch wollen wir Ähnlichkeiten unter mki-Thesen zu **Thesenarten** abstrahieren. Die Grenzen zwischen den Arten sind offen; viele Thesen haben Merkmale mehrerer Arten. Das folgende Schema soll Ihnen helfen, die für Sie richtige Thesisart zu bestimmen.

Quellen untersuchen	<p>Literaturarbeit: Sie ermitteln zu einem Thema den Stand des Wissens, ordnen, fassen zusammen, diskutieren, bewerten und benennen offene Fragen. Der Mehrwert der Thesis liegt in der kritischen Aufbereitung des Wissensstands. Als Themen eignen sich Vergleiche verschiedener Ansätze, Konzepte, Methoden und Techniken, die bisher unvermittelt nebeneinander stehen. Sie arbeiten Bezüge, Gemeinsamkeiten, Unterschiede, Einsatzbereiche, Möglichkeiten der Synthese heraus. Beispiele: <i>Entwurfsmuster in Go, Webdienste im Überblick, Design by Contract and Test Driven Design.</i></p> <p>Marktanalyse: Sie stellen den Anforderungen an eine neue Anwendung eine Analyse ähnlicher, am Markt angebotener Produkte gegenüber. Aus der Anforderungsdefinition leiten Sie Kriterien ab, nach denen Sie Produkte systematisch evaluieren, ohne sich von Werbesprüchen der Hersteller den Geist vernebeln zu lassen. Als Mehrwert liefert die Thesis eine Entscheidungsgrundlage für eine Produktwahl. Aus einer anderen Marktanalyse leiten Sie Anforderungen an künftige Anwendungen ab. Beispiele: <i>Analyse multimedialer Webauftritte, Evaluation von Betriebssystemen mobiler Endgeräte, Marktanalyse Projektmanagement-Software.</i></p>
Artefakte gestalten	<p>Entwicklungsarbeit: Bei dieser häufigsten mki-Thesenart konstruieren Sie ein Artefakt; oft ist es ein Webauftritt oder ein Programm, manchmal ein multimediales Gebilde, ein Film. Oft entwickeln Sie iterativ an einem Prototyp, bis die Zeit abgelaufen ist; manchmal ist er einsatzbereit. Der Schwerpunkt kann bei der Analyse, dem Entwurf oder der Evaluation liegen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Machbarkeitsstudie: Sie untersuchen ein kaum erforschtes Gebiet, einen neuen Ansatz, ein Konzept, ein Verfahren mit Experimenten, etwa in einem mki-Labor. Der Mehrwert sind neue Erkenntnisse; auch ein Nachweis, dass ein Ansatz <i>nicht</i> zum Ziel führt, gehört dazu. Beispiele: <i>Modellgetriebener Aufbau virtueller Rechenzentren, Gesten- und Mustererkennung bei Laserpointer-Interaktionen zur Steuerung eines Windows Media Players.</i> ● Prototypentwicklung: Sie entwickeln eine neue Anwendung mit bekannten Techniken. Der Mehrwert liegt darin, dass Sie systematisch wie ein Softwareingenieur vorgehen und Qualität in Ihr Artefakt hinein konstruieren. Beispiele: <i>Visualisierung nebenläufiger Prozesse, Entwicklung einer Produktdarstellungsplattform zur Abbildung von Online-Shops.</i> ● Weiterentwicklung: In der Berufspraxis werden Sie häufiger alte Programme ändern als neue Programme erschaffen. Deshalb können auch Verbesserungen, Erweiterungen, Portierungen von Programmen Thesenthemen sein. Beispiele: <i>Entwicklung eines Avatars für das Master-Projekt „Neue Welt 9“, Refactoring of the Bitrate Plotter.</i> ● Künstlerisch-mediale Arbeit: Sie konzentrieren sich auf künstlerische oder didaktische Aspekte einer multimedialen Anwendung. Der Mehrwert liegt in der Ästhetik und Gebrauchstauglichkeit des geschaffenen Artefakts. Beispiele: <i>Schuhfabrik Willi Hepfer – Erstellung, Schnitt und Produktion eines Kurzfilms auf DVD, Interaktives multimediales Besucherinformationssystem für ein Freilichtmuseum – Konzeption, prototypische Umsetzung und Evaluierung.</i>
Experimente durchführen	<p>Empirische Arbeit: Sie untersuchen, wie sich Benutzer verhalten, die mit einer neuen Technik konfrontiert sind. Der Mehrwert sind Erkenntnisse über das Benutzerverhalten und Schlussfolgerungen darüber, wie die neue Technik sinnvoll einzusetzen ist. Beispiele: <i>Ergonomische Untersuchung von Darstellungen von Navigationselementen und Abläufen, Untersuchung des Benutzerverhaltens zu Web-Bannern durch Eye-Tracking.</i></p>

TPD.2.4

Woher nehme ich die Idee zur Thesis, wo führe ich sie durch?

Sie können eigene Ideen zu einem Thesisthema entwickeln oder unter angebotenen Themen wählen. Tabelle TPD.2 fasst Argumente zusammen. Ein „?“ bedeutet „kommt darauf an, hängt von den Umständen ab, muss nicht, kann aber schlechter sein“.

Tabelle TPD.1

Aspekte eigener und angebotener Thesenthemen

Aspekt	Eigenes Thema	Angebotenes Thema
Motivation zur Bearbeitung	groß	?
Thesenanforderungen	evtl. ungeeignet, Forschungsfragen unklar, Niveau zu niedrig oder zu hoch, noch keine Literatur recherchiert	geeignet, Forschungsfragen gestellt, Niveau angemessen, Literatur vorbereitet
Weg zur Aufgabenbeschreibung	länger, mühsamer	kürzer, leichter
Betreuung, Diskussionspartner, Integration in Forschungsumfeld	?	gut

Weiter klären Sie für sich, ob Sie die Theses an der Hochschule oder in einer Firma durchführen wollen. Tabelle TPD.2 fasst Argumente zusammen.

Tabelle TPD.2

Aspekte interner und externer Thesen

Aspekt	Interne Theses	Externe Theses
Motiv für Thema	Lehre und Forschung, Theorie und Praxis der Wissenschaft	Praxis der Firma
Nutzen, Mehrwert der Arbeit	qualifizierend für Sie, wissenschaftlich für die Hochschule	wirtschaftlich für die Firma, qualifizierend für Sie, wissenschaftlich für die Hochschule
Anpassung des Themas an Ihre Interessen	leicht möglich	schwer möglich
Abstimmung des Themas mit dem Betreuer	einfach, da nur zwei Parteien	Kann schwierig und langwierig werden, da sich drei Parteien einigen müssen und das wissenschaftliche Interesse der Hochschule mit dem wirtschaftlichen Interesse der Firma konfliktieren kann.
Rechtliches (s. <i>OGF</i>)	Prüfungsrecht und Urheberrecht sind in Einklang zu bringen.	Forderungen der Firma zu Geheimhaltung, Abtretung von Urheber- und Patentrechten usw. sind konfliktbeladen.
Parallele Lehrveranstaltungen und Prüfungen	vereinbar	Konflikt, wenn die Firma Präsenz vor Ort erwartet
Betreuung	gelegentlich, locker; geführte selbstständige Arbeit	von betrieblichem Betreuer ständig, intensiv; Arbeit ist Teil eines wirtschaftlichen Ganzen
Studiendauer	In Regelstudienzeit zu schaffen, wenn Sie die Semesterferien nutzen.	Kann je nach Verhalten der Firma ein zusätzliches Semester erfordern.

Aspekt	Interne Thesis	Externe Thesis
Finanzieller Verdienst	keiner	bis zu einigen hundert Euro pro Monat
Aussicht auf Arbeitsplatz	Informatiker sind trotz Krise gefragt. Fähigkeiten entscheiden über Arbeitsangebote.	Praxisnahes Thema kann auf spätere Berufstätigkeit zielen. Bekanntheit in der Firma kann Arbeitsangebot begünstigen.

TPD.2.5

Wie erhalte ich eine Aufgabenbeschreibung zur Thesis?

In jedem Fall müssen Sie Ihr Thesisthema auf etwa zwei bis vier Seiten schildern. Für die **Aufgabenbeschreibung** zu einer Bachelor-Thesis gibt es eine *Vorlage* und ein *Beispiel*, zu einer Master-Thesis eine *Vorlage*, ein Beispiel steht in den *Hinweisen für Firmen*. Im Abschnitt **Kontext und Gegenstand der Arbeit** beschreiben Sie das Umfeld, den Stand der Wissenschaft und das Problem, das Sie lösen wollen. Unter **Ziele** stellen Sie abstrakt die Forschungsfragen und formulieren, was Sie erreichen und welche wissenschaftlichen Erkenntnisse Sie gewinnen wollen. Unter **Artefakte** zählen Sie das Thesisdokument und weitere Dinge auf, die Sie produzieren wollen, z.B. Programm, Prototyp, Film. Nachdem der unerwünschte Istzustand und der erwünschte Sollzustand beschrieben sind, gliedern Sie die dazwischen liegende Arbeit in **Aufgaben**, die durchzuführen sind, um das Problem zu lösen, und nennen Vorgehensweisen, Methoden und Lösungsansätze. Am Ende geben Sie die schon gefundene **Literatur** an.

Iterieren

Ihr Betreuer prüft und kommentiert Ihre Entwurfsfassungen der Aufgabenbeschreibung und akzeptiert die letzte Fassung erst, wenn das Problem und die Ziele klar genug umrissen sind, das Thema dem Niveau einer Thesis entspricht, und sich in der gegebenen Zeit bearbeiten lässt. Indem Sie die Aufgabenbeschreibung verbessern,

- lernen Sie die Anforderungen des Betreuers kennen und
- schaffen sich eine Basis für den Einführungsteil des Thesisdokuments.

Aller Anfang ist schwer

Die Rotstiftspuren in Ihrer fünften Fassung nerven Sie? Stellen Sie sich vor, Ihre Aufgabenbeschreibung ist ein Antrag zur Förderung eines Forschungsprojekts. Erhoffen Sie sich Fördermittel durch einen dilettantisch formatierten Antrag, der in schlechtem Stil ein unverständliches Problem mit vagen Zielen beschreibt? Wer keine Aufgabenbeschreibung zustande bringt, kann auch keine Thesis schreiben. Wenn Ihr Betreuer die Aufgabenbeschreibung unterzeichnet, wird sie zu einer Art von Vertrag zwischen Ihnen und Ihrem Betreuer; damit endet die Vorbereitungsphase und beginnt der Thesiprozess.

TPD.3

Gestaltung des Thesiprozesses

Wir versuchen, den Begriff „wissenschaftlich“ zu klären und dann auf die Thesis anzuwenden.

TPD.3.1

Was ist wissenschaftliches Arbeiten?

Leben heißt tätig sein, Arbeit ist das halbe Leben. Was unterscheidet wissenschaftliches Arbeiten von anderem menschlichen Tun? Betrachten wir einige **Merkmale wissenschaftlichen Arbeitens** (vgl. [BaT08] S. 47–49, [DLS05], [Gru02] S. 9–10):

- (1) Jede Wissenschaft bezieht sich auf einen **Gegenstand**, über den sie neue **Erkenntnisse gewinnen** will. Analytische Wissenschaften untersuchen ihren Gegenstand, konstruktive Wissenschaften schaffen ihn. Gegenstand der Informatik ist die automatische Verarbeitung von Informationen.
- (2) Wissenschaftliche Erkenntnis beruht auf **Empirie und Logik**: Durch sinnliches Erfahren, Beobachten von Erscheinungen gewinnen wir induktiv Wissen über

- Sachverhalte. Nachdenken, logisches Verknüpfen liefert deduktiv weitere Aussagen. Intuition braucht der Forscher, der eine neue Hypothese oder Theorie aufstellt. Keine Rolle spielen Offenbarungen und Eingebungen höherer Wesen.
- (3) **Systematische und strukturierte Vorgehensweise:** Wer wissenschaftlich arbeitet, tut nicht plan- und ziellos, spontan, chaotisch, was ihm gerade einfällt, sondern hat ein Ziel und einen Plan für den Weg zum Ziel und geht bewusst nach einer **Methode** vor. Die Schritte folgen sinnvoll, zielgerichtet aufeinander, sie lassen sich nachvollziehen und wiederholen.
 - (4) **Öffentlichkeit:** Wissenschaftliche Erkenntnisse sollen dem Fortschritt der Menschheit, nicht nur Einzelinteressen dienen. Sie werden publiziert, diskutiert, verbreitet, angewendet. Wissenschaftler tauschen ihre Ergebnisse durch Schriftstücke, Konferenzen, Gastaufenthalte usw. aus. Gutachter kontrollieren die Qualität von Publikationen.
 - (5) Wissenschaftliche **Methoden und Aussagen sind intersubjektiv prüfbar begründet.** Subjektives ist so weit reduziert, dass andere Menschen das Vorgehen und die Ergebnisse nachvollziehen können. Argumente kommen nicht aus dem Bauch, sind nicht von Gefühlen diktiert, sondern sachlich und logisch schlüssig von der Vernunft. Versuche sind so beschrieben, dass sie reproduzierbar sind, keine zufälligen Wunder.
 - (6) **Vernunft, Zweifel und Kritik:** Wissenschaft ist skeptisch, kritisch eingestellt – auch zu den eigenen Grundlagen, Theorien und Prognosen. Was man nur glauben, nicht bezweifeln darf, ist unwissenschaftlich.
 - (7) **Definition der verwendeten Begriffe:** Um Missverständnissen vorzubeugen und Nachvollziehbarkeit zu fördern, definiert man alle Fachbegriffe möglichst klar, eindeutig und widerspruchsfrei, entweder direkt in einer Arbeit oder durch Verweise auf Quellen. Synonyme für einen Begriff reduziert man auf eine Bezeichnung und verwendet diese einheitlich im definierten Sinn.
 - (8) **Rationales Auseinandersetzen mit anderen wissenschaftlichen Arbeiten** heißt, den Stand der Wissenschaft prüfen, kritisieren, darauf aufbauen und den eigenen Beitrag einordnen. Als Erkenntnisquelle bleibt die Literatur stets der Empirie und der Logik untergeordnet: Es gibt keine unfehlbaren Autoritäten und ewigen Wahrheiten, sondern relativ anerkannte Hypothesen, Theorien, Lehrmeinungen, Denkschulen, die jederzeit durch Besseres ersetzbar sind.
 - (9) **Zuverlässigkeit und Ausgewogenheit der Quellen:** Wissenschaftler arbeiten genau und redlich: Sie unterschlagen oder plagiierten keine Quellen und fälschen keine Ergebnisse. Weitere wissenschaftsethische Regeln: Quellen nicht vorsätzlich einseitig wählen, verschiedene Sichten berücksichtigen, Kritik an der eigenen Arbeit nicht ignorieren, sondern darauf eingehen.
 - (10) Alle **Quellen liegen offen**, sind bekannt und zugänglich. Das gehört zur Nachvollziehbarkeit: Geheime Quellen kann man nicht prüfen. Ist die Quelle zugänglich, kann man prüfen, ob sie seriös ist. Ist die Quelle unseriös, kann man die zitierende Arbeit kritisieren. Bei empirischen Untersuchungen sind Materialien wie Dokumentationen von Versuchsaufbauten, Mess- und Umfrageergebnisse lückenlos aufzubewahren.
 - (11) Wissenschaftliche Aussagen sind **Abstraktionen**, gelten für viele Fälle, beschreiben allgemeine Sachverhalte. Zu jeder Aussage ist ihr **Gültigkeitsbereich** anzugeben. Tatsachen und subjektive Meinungen sind klar voneinander zu trennen. Der Satz „Papa, Charly hat gesagt, sein Vater hat gesagt, Obama hat gesagt: 'Yes, we can!'.“ enthält keine wissenschaftliche Aussage. Bei empirischen Untersuchungen ist nachzuweisen, wie repräsentativ die Ergebnisse sind.

- (12) Eine wissenschaftliche Publikation hat eine übliche **Struktur** und ein **Literaturverzeichnis**, dessen Qualität viel über die Qualität der Publikation mitteilt. Wer eine wissenschaftliche Arbeit liest, kann nachvollziehen, aufgrund welcher Tatsachen und Quellen der Autor seine Ergebnisse erreicht hat.

Nicht in die Merkmalsliste aufgenommen sind Begriffe wie „Wertfreiheit“, „Neutralität“, „Vorurteilsfreiheit“, die sich leicht postulieren, aber kaum erfüllen lassen. „Wertfreie Wissenschaft“ ist eine Illusion. Wissenschaft soll von humanen Interessen und Werten geleitet sein, nach Wahrheit streben, zur Lösung von Menschheitsproblemen beitragen, Leiden mindern. Statt der problematischen „Objektivität“ und „Verifizierbarkeit“ wissenschaftlicher Erkenntnisse ist schwächer ihre intersubjektive Nachvollziehbarkeit und Prüfbarkeit zu fordern.

Einige wissenschaftliche Institutionen haben Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis codifiziert; exemplarisch seien die Vorschläge der DFG [DFG98] und die Regeln der Hochschule Reutlingen [HR10] genannt.

TPD.3.2

Wie soll ich vorgehen?

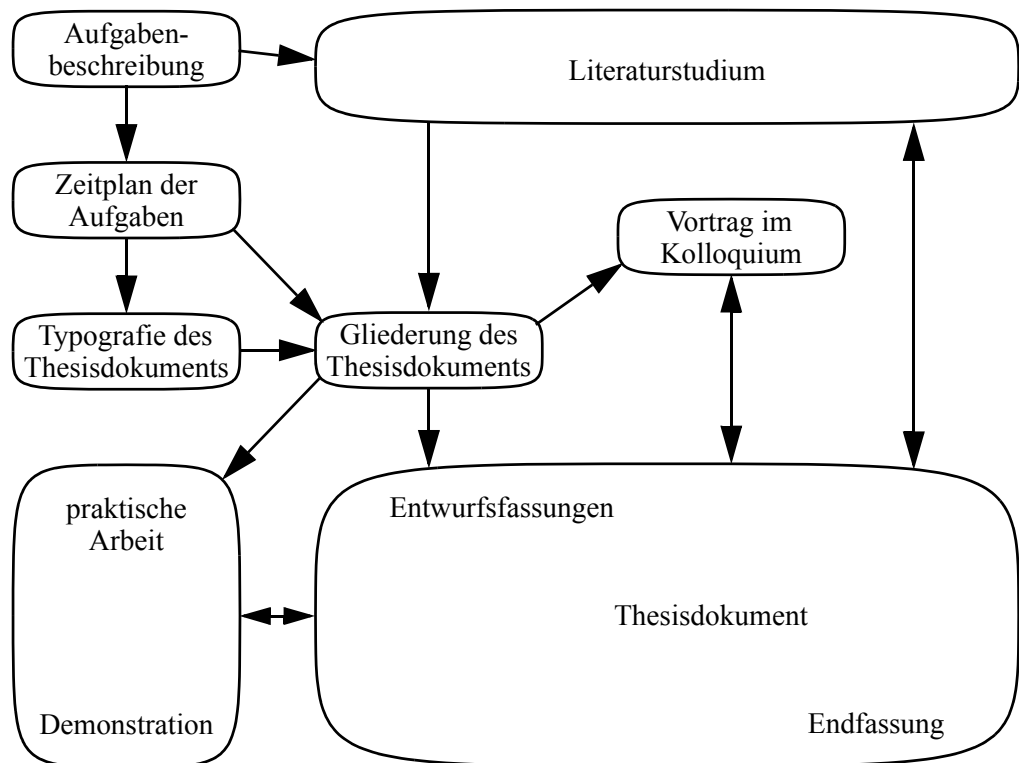
Auf den Thesiprozess können Sie TPD.3.1(1), (2), (3), (8) und (9) so anwenden:

Leitlinie TPD.1
Systematisch vorgehen

- Gehe planvoll, zielgerichtet, systematisch und strukturiert vor,
- setze dich mit ausgewogen gewählten, seriösen wissenschaftlichen Quellen rational auseinander,
- führe reproduzierbare Versuche durch und beobachte sie, und
- gewinne aus Beobachtungsergebnissen und Theorien neue, allgemeine, prüfbare Erkenntnisse!

Die anderen Merkmale beziehen sich auf Ergebnisse wissenschaftlichen Arbeitens, lassen sich also auf das Thesisdokument anwenden; mehr dazu in TPD.4. Eine konkrete, für alle Thesen gültige Vorgehensweise gibt es kaum; deshalb beschränken wir uns auf Hinweise. Bild TPD.1 hilft, sich zu orientieren.

Bild TPD.1
Elemente des Thesiprozesses



TPD.3.2.1

Zeitplan der Aufgaben erstellen

Schon in der Aufgabenbeschreibung haben Sie einzelne Aufgaben identifiziert, die Sie vom Start bis zu den Zielen bearbeiten wollen. Zu Beginn des Thesiprozesses verfeinern Sie die Gliederung nach Aufgaben, schätzen für jedes Aufgabenpaket den Zeitaufwand ab, bestimmen Abhängigkeiten und Reihenfolgen der Bearbeitung, ordnen Prioritäten für Wichtigkeit und Dringlichkeit zu, und erstellen daraus einen **Zeitplan**.

Das Thesisdokument schreiben ist keine eigene Aufgabe für den Zeitplan, sondern eine Dauertätigkeit, die in die Aufgabenpakete integriert ist und sich über den ganzen Thesiprozess erstreckt. Bei einer Vollzeitarbeitsdauer von 10 (Bachelor) oder 20 (Master) Wochen genügen 5 bis 10 bzw. 10 bis 20 etwa gleich große Aufgabenpakete. Die Zeitaufwände sollen nicht zu fein und nicht zu grob sein. Pakete mit wenigen Stunden Aufwand sind zu klein, sie sollten zusammengefasst werden; Pakete mit einigen Wochen Aufwand sind zu groß, sie sollten unterteilt werden. Zu empfehlen ist, Pufferzeiten für Unvorhergesehenes einzuplanen, vor allem am Ende. Brauchen Sie neben der Thesis Zeit für andere Tätigkeiten (Lehrveranstaltung, Prüfung, Job, Urlaub), so müssen Sie die Vollzeitarbeitsdauer auf ein reales Zeitintervall abbilden.

Wer nur zehn Wochen Zeit hat, darf freilich nicht zwei Wochen lang Aufgaben planen! Sie sollten höchstens einige Stunden an der Aufgabengliederung und Zeitplanung arbeiten. Während des Thesiprozesses kontrollieren Sie, ob Sie im Zeitplan liegen. Gegebenenfalls korrigieren Sie den Zeitplan, passen Aufwände an oder verzichten auf weniger wichtige Aufgaben.

Leitlinie TPD.2

Wichtiges vorziehen

Erledige wichtige Aufgaben vor weniger wichtigen, bevor sie dringlich werden!
Befasse dich mit Wichtigem in Ruhe, denn unter Zeitdruck leidet die Qualität!

TPD.3.2.2

Gliederung des Thesisdokuments verfassen

Nach der zeitlichen Gliederung des Thesiprozesses widmen Sie sich der inhaltlichen Gliederung des Thesisdokuments. Grundsätzliches zu Inhalt und Struktur des Thesisdokuments steht in TPD.4; am Anfang genügt eine **grobe, vorläufige Gliederung**. In Bild TPD.1 hat dieses Element drei Eingänge und drei Ausgänge.

Eingänge

- Aufgaben des *Zeitplans* und Kapitel des Dokuments sind orthogonale Strukturierungselemente. Aufgaben müssen sich nicht direkt in Kapiteln widerspiegeln.
- Die *Typografie* des Thesisdokuments, alle Layouts und Formate, sollten Sie früh, vor der ersten Gliederung, festlegen. Warum? Es ist eine unverzichtbare Teilaufgabe, die nur einige Stunden oder Tage benötigt (je nach Vorkenntnis und Vorarbeit). Sie in Richtung Abgabetermin zu verschieben, widerspricht der Leitlinie TPD.2 und raubt Ihnen dort die Zeit, die Sie dringend brauchen, um den Inhalt zu verbessern. Legen Sie dagegen die Typografie zu Beginn des Thesiprozesses fest und schreiben alle Ideen sofort in das Arbeitsdokument, so haben Sie stets eine leserliche, zeigbare Fassung. Kapitel, Abschnitte fügen Sie nach Bedarf ein, das Inhaltsverzeichnis wird automatisch aktualisiert. Mit ästhetisch ansprechenden Entwurfsfassungen beeindruckt Sie Ihren Betreuer mehr als mit einem Haufen mies formatierter Notizzettel. Mehr dazu im *Musterdokument mit Typografieleitlinien*.
- Sie haben schon begonnen, *Literatur* zu suchen, auszuwählen, zu lesen und für die Gliederung auszuwerten. Mehr dazu in TPD.3.2.3.

Ausgänge

- Die Gliederung des Thesisdokuments hilft Ihnen, den (ersten) *Kolloquiumsvortrag* vorzubereiten, denn auch diesen müssen Sie inhaltlich strukturieren. Etwa zwei Wochen vor dem Vortrag sollten Sie Ihre Ideen, den Entwurf, die Folien mit Ihrem Betreuer besprechen.
- Mit einer groben Gliederung und definierter Typografie haben Sie diese Hürde überwunden: vor einem leeren *Thesisdokument* zu grübeln, wie anzufangen sei.

Kapitel und Abschnitte mit Inhalt zu füllen ist nun weniger schwierig – ja, da Geschriebenes sofort gut aussieht, erfreut das Schreiben. Mehr dazu in TPD.3.2.4.

- Umfasst Ihre Thesis einen *praktischen Teil*, so können Sie Ergebnisse sofort in das gegliederte und formatierte Arbeitsdokument einfließen lassen. Mehr dazu in TPD.3.2.5.

TPD.3.2.3

Literatur studieren

Müssen Sie für eine Thesis überhaupt Literatur studieren? Ja, ohne Literatur keine Thesis! Wozu denn Literatur? Sie wollen ein Problem wissenschaftlich bearbeiten. Dazu müssen Sie das Problem in den Stand der Wissenschaft einordnen und die Methoden nennen, mit denen Sie das Problem lösen wollen. Wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden sind in wissenschaftlicher Literatur beschrieben (TPD.3.1(4)). Deshalb müssen Sie für Ihre Thesis wissenschaftliche Literatur heranziehen (TPD.3.1(8)). Bevor wir uns dem Auswerten literarischer Quellen zuwenden, klären wir einige Begriffe.

Wissenschaftlich	Was sind wissenschaftliche, seriöse, zuverlässige, zitierbare, zitierwürdige Quellen? Wissenschaftliche Publikationsarten sind Lehrbuch, Handbuch (zum Stand eines Fachgebiets), Monografie (zu einem Spezialgebiet), Habilitationsschrift, Sammelband (z.B. Tagungsband), wissenschaftliche (Fach-)Zeitschrift. Wissenschaftliche Publikationen erscheinen bei Verlagen, die darauf spezialisiert sind.
Seriös – zuverlässig	Als seriös gelten Wissenschaftsverlage, zu deren Autoren anerkannte Wissenschaftler zählen. Sie erwarben sich oft in langer Tradition Renommee, etwa indem sie Einstein, Church, Turing publizierten. Ist jede Aussage in jeder Veröffentlichung eines seriösen Verlags zuverlässig? Können Sie sich darauf verlassen, dass sie korrekt, nicht gefälscht, nicht plagiiert ist? Das zu folgern wäre freilich unwissenschaftlich. Bei jedem einzelnen Werk müssen Sie prüfen, ob es zuverlässig ist. Publikationen seriöser Verlage dürfen Sie Vertrauensvorschüsse gewähren, aber bewahren Sie Ihre Kritikfähigkeit! (Beispiel: Teubner hat qualitätvolle Lehrbücher wie die von Niklaus Wirth verlegt, aber auch Plagiate und Machwerke unterirdischen Niveaus.)
Zitierbar – zitierwürdig	Zitierbar sind alle Quellen, die veröffentlicht wurden, allgemein (z.B. in Bibliotheken) zugänglich und damit prüfbar sind. Aber ist etwa die Bildzeitung wertvoll genug, um sie für ein wissenschaftliches Argument zu zitieren? Zitierwürdig sind zitierbare Quellen nur, wenn sie wissenschaftliche Qualitätskriterien erfüllen. Seriös verlegte wissenschaftliche Publikationen gelten (mit Vertrauensvorschuss) als zitierwürdig. Bei seriösen wissenschaftlichen Quellen sind „zuverlässig“ und „zitierwürdig“ gleichbedeutend. Nebenbei: Oft wird „zitierbar“ im Sinn von „zitierwürdig“ verwendet.
Grau	Neben der verlegten wissenschaftlichen Literatur existiert die so genannte graue Literatur: Publikationen wie Handbücher und White Papers von Firmen und Instituten, Berichte, Dissertationen, Abschlussarbeiten, Vorlesungsskripten. Da die graue Literatur nicht den strengen Qualitätsanforderungen der verlegten Literatur (Beratung durch Lektorat, Auswahl durch Gutachtergremien) unterliegt, ist sie nur in Einzelfällen bedingt zitierwürdig, z.B. wenn es keine bessere Quelle gibt. Trotzdem kann graue Literatur zuverlässig sein.
Digital	Im Internet, speziell im Web, finden sich alle Arten von Literatur. Seriös verlegte wissenschaftliche Werke in zusätzlich digitaler Form sind zitierwürdig. Viele Artikel im Internet sind aber der grauen Literatur zuzuordnen, also nur bedingt zitierwürdig. Die meisten Webseiten taugen schlicht nicht als Quellen für wissenschaftliche Arbeiten.
Nicht zitierwürdig	Nicht zitierwürdig sind alle nichtwissenschaftlichen Quellen wie Kioskliteratur (Hobby-PC-Zeitschriften), Populärliteratur, Nachschlagewerke (Brockhaus), private Webauftritte, Werbematerial und interne Dokumente von Firmen. Nicht zitierwürdig sind auch unseriöse Produkte der I&K-Regenbogenpresse und alles, was als unzuverlässig, fehlerhaft, Fälschung, Plagiat entlarvt ist. Beispiel: Die freie Online-Enzyklopädie Wikipedia eignet sich für alltägliches Nachschlagen, aber nicht als zuverlässige,

zitierwürdige Quelle für wissenschaftliche Arbeiten, weil anonyme Autoren ständig die Inhalte verändern.

Primär – sekundär

Primärquellen bieten originale Informationen, Sekundärquellen zitieren und bereiten auf. Genaues wissenschaftliches Arbeiten erfordert, durch Mengen sekundärer Quellen zu primären Quellen vorzudringen. Beispielsweise gilt bei einer Programmiersprache die offizielle Sprachbeschreibung als Primärquelle. Schreiben Sie über Java, so verwenden Sie *The Java Language Specification* statt eines Java-Skripts eines Provinzhochschuldozenten. Schreiben Sie über objektorientierte Entwurfsmuster, so verwenden Sie das Original von Gamma u.a. statt Wikipedia.

Leitlinie TPD.3
Zitierwürdigkeit beachten

Verwende nur zitierwürdige, zuverlässige, seriöse, wissenschaftliche Quellen! Prüfe besonders bei Internetquellen ihre Qualität! Bevorzuge Primärquellen vor Sekundärquellen!

Recherchieren

Wie suchen Sie potenziell geeignete Literatur? Das ist andernorts ausführlich beschrieben, z.B. in [BaT08] S. 27–41, [Gru02] S. 12–18; zudem haben Sie das im *Seminar Ausgewählte Themen der Informatik* geübt. Wie ordnen Sie die gefundenen Quellen, wie wählen und werten Sie geeignete Quellen aus? Auch dazu siehe [BaT08] S. 41–46, [Gru02] S. 19–34; hier genügen einige Hinweise.

Auswählen

Lesen

Nachdem Sie zitierwürdige Quellen ausgewählt haben, prüfen Sie ihren Inhalt. **Literaturkarteikarten** helfen, gelesene Textstellen wiederzufinden. Notieren Sie sofort alle Quellenangaben korrekt und vollständig auf einer Karteikarte: Autoren, Titel, ggf. Untertitel, Erscheinungsort, -jahr, Entlehnort! Denn nachdem eine Quelle zurückgegeben ist, suchen Sie viel aufwändiger nach diesen Angaben. **Exzerpieren**, d.h. wörtliches oder sinngemäßes Herausschreiben von Überschriften und Textteilen, ist eine einfache Methode, um wichtige Informationen aus Quellen herauszufiltern. Raffinierter ist die **PQ4R-Methode**, eine Variante des rationellen Lesens, deren Namen die Anfangsbuchstaben ihrer sechs Schritte bilden:

Auswerten

P

(1) **Preview** (Vorschauen): Sie überfliegen das Inhaltsverzeichnis, die Einführung und die Zusammenfassung einer Quelle, um sich einen Überblick zu verschaffen. Nur wenn Sie die Quelle für relevant halten, bearbeiten Sie sie weiter.

Q

(2) **Question** (Fragen): Sie formulieren Fragen wie: Was ist an dem Text relevant für meine Arbeit? Von welchen Ideen geht er aus, wo führt er hin? Worin unterscheidet er sich von anderen Texten? Wie kann ich ihn verwerten?

R

(3) **Read** (Lesen): Sie legen eine Literaturkarteikarte an, lesen die wertvollen Textstellen konzentriert und versuchen dabei, Ihre Fragen zu beantworten.

R

(4) **Reflect** (Reflektieren): Sie verbinden beim wiederholten Lesen die neuen Inhalte mit schon bekannten, um sich in den Text zu vertiefen.

R

(5) **Recite** (Wiedergeben): Sie formulieren beim wiederholten Lesen Antworten auf Ihre Fragen mit eigenen Worten und notieren sie auf der Karteikarte.

R

(6) **Review** (Wiederholen): Sie legen den Text beiseite und fassen die Fragen und Antworten zusammen, um sie besser im Gedächtnis zu behalten.

Die moderne Literaturkartei speichert Ihr Rechner, das Recherchieren, Auswählen, Auswerten, Strukturieren und Verwalten der Quellen führen Sie mit einem Programm aus, etwa mit Citavi (<http://www.citavi.com>).

TPD.3.2.4

Thesisdokument immer wieder überarbeiten

Beginn

Je früher Sie mit dem Thesisdokument beginnen, desto besser. Schreiben Sie es als Arbeitsdokument ständig fort, parallel zum Literaturstudium und zu praktischen Arbeiten! Betrachten Sie das Schreiben nicht als lästige Zutat, sondern als Kern Ihrer Arbeit! Trennen Sie die Aspekte Inhalt, Schreibstil und Typografie des Thesisdokuments; sie unterscheiden sich in wesentlichen Aspekten:

- Die Typografie legen Sie am Anfang so weit wie möglich fest.
- Den Inhalt und den Schreibstil verbessern Sie bis zum Drucken.
- Zuerst müssen Ihre Gedanken stimmen, muss der Inhalt gut sein: thementreu, korrekt, vollständig. Fehlende Ideen, logische Fehler kann keine Sprache reparieren.
- Sie müssen Ihre Gedanken ins Dokument bringen, in Sprache verpacken, in gutem Schreibstil so formulieren, dass der Leser sie leicht nachvollziehen kann.

Betreuung

Ihr Betreuer berät Sie fachlich und methodisch – falls Sie den Kontakt zu ihm halten; sonst riskieren Sie, sich in Sackgassen zu verirren. Angehäufte Fragenbündel besprechen Sie mit ihm, Einzelfragen dazwischen mailen Sie. Anlässe für Gespräche sind die Aufgabenbeschreibung, der Zeitplan, die Gliederung und Leseproben von Entwurfsfassungen. Setzen Sie sich mit Kommentaren und Ratschlägen Ihres Betreuers kritisch auseinander! Sie sollen seine Äußerungen weder ignorieren noch als heilige Botschaften in die Endfassung Ihres Thesisdokuments kopieren, sondern damit Ihre Thesis methodisch, inhaltlich, sprachlich und typografisch weiterentwickeln.

Inhalt

Was ist zu dokumentieren? Aus der Aufgabenbeschreibung: Kontext und Gegenstand, Problem, Ziele, Forschungsfragen; aus dem Thesiprozess: Lösungskonzepte, -methoden und -techniken und ihre Anwendung auf das Problem, die Lösungselemente, bei Artefakten ihre Entwicklung, Ergebnisse, kritische Bewertung, Vergleich mit anderen Lösungsansätzen, Ausblick. Mehr dazu in TPD.4.

Qualität

Abschlussarbeiten sind vorrangig Prüfungsleistungen und als solche zwar nicht für die Öffentlichkeit bestimmt, aber an Ansprüchen wissenschaftlicher Publikationen orientiert. Wollen Sie Ihre Thesis bei Bewerbungen mit Stolz zeigen können, so gilt:

Leitlinie TPD.4
Am Text feilen

Schreib dein Thesisdokument so, dass es veröffentlicht werden könnte! Um diese Qualitätsstufe zu erreichen, musst du nach dem ersten Herunterschreiben deiner Gedanken das Dokument immer wieder lesen, bearbeiten, verbessern.

from

Thesisdokument := Rohfassung (erste aufgeschriebene Ideen)

until

Thesisdokument.Qualität >= Publizierbarkeit

loop

Thesisdokument.einarbeiten (verbesserte und neue Ideen)

end

Für jeden der folgenden Aspekte empfehlen sich mehrere Iterationen:

- Ist jeder wichtige Begriff sauber definiert? Sind alle Bezeichnungen einheitlich verwendet?
- Ist jede Behauptung, jedes Argument mit eigenen Worten begründet oder durch Quellen belegt?
- Folgt jede Argumentation den Regeln der Logik? Ist sie schlüssig, widerspruchsfrei, lückenlos?
- Bilder und Metaphern können manches veranschaulichen, aber nichts beweisen. Ist keine Veranschaulichung mit schlüssiger Argumentation verwechselt?
- Sind alle Zitate – direkte und indirekte – durch Quellen belegt? Sind die Quellenverweise korrekt? Sind die Quellenangaben korrekt?
- Ist der Schreibstil sachlich, fachlich angemessen, genau, informativ und verständlich: klar, knapp, einfach, einheitlich durchgehalten?
- Passen bei allen Abschnitten Inhalte und Überschriften gut zusammen? Bei Bildern und Tabellen die Titel?
- Ist die Sprache in Ordnung? Grammatik, Orthografie, Zeichensetzung,...? Flüchtigkeitsfehler bei Copy-Paste-Replace?

- Ist die Typografie in Ordnung? Seitenränder, Abstände, Seitenzahlen, Inhaltsverzeichnis, Schrifttypen und -größen,...? (Bei guter Vorarbeit, siehe S. 9: ja!)
- Zeitverwaltung Arbeiten Sie stetig und zügig! Je länger eine Unterbrechung, desto schwerer das „Wiederreinkommen“. Allerdings brauchen Sie auch Zeiten der Ruhe und Reflexion, um neue Erkenntnisse zu verarbeiten.
- Ende Vor dem Abschließen der Arbeit führen Sie zusätzliche Qualitätskontrollen durch:
- Sind alle Forschungsfragen beantwortet? Falls nein, warum nicht?
 - Prüfleren durch Außenstehende: Verständlichkeits-, Stil- und Darstellungsmängel?
 - Rechtschreibung durch Textbearbeitungsprogramm prüfen, aber Vorsicht: Automatismen korrigieren nur wenige echte Fehler, verfälschen aber viele korrekte Wörter! Manuelle Kontrolle ist unverzichtbar.

TPD.3.2.5**Praktische Arbeiten durchführen**

Den praktischen Teil Ihrer Thesis führen Sie nach festgelegten Theorien, Konzepten, Methoden, Verfahren aus (TPD.3.1(3)). Beispielsweise entscheiden Sie sich bei einer Programmentwicklung für ein Vorgehensmodell und bestimmte Analyse-, Spezifikations-, Entwurfs- und Testmethoden; bei Versuchen für bestimmte Versuchsanordnungen, -aufbauten, -personen. Ihre Entscheidungen sollen Sie im Thesisdokument gut begründen. Test- und Versuchsergebnisse sollen Sie nachvollziehbar dokumentieren.

Inkrementell

Wählen Sie ein iteratives, inkrementelles, agiles Vorgehensmodell! Wenn Sie einen Prototyp entwickeln, planen Sie zu Beginn mehrere Ausbaustufen. Fangen Sie klein an, testen und evaluieren Sie jede Version, bevor Sie sie erweitern. Nur so entdecken Sie Analyse-, Spezifikations-, Entwurfs- und Implementationsfehler früh genug zum Korrigieren. Ist Ihr Programm auf 100 Seiten angewachsen, bevor Sie es einem Big-Bang-Test unterziehen, so kämpfen Sie nicht nur gegen Unmengen von Fehlern an, sondern lassen auch Ihren Betreuer an Ihrer Methode (ver-)zweifeln.

Aus der praktischen Arbeit sollen Sie relevante Fakten im Thesisdokument darstellen. Nicht dokumentieren müssen Sie irrelevante Fakten und Vorgänge. Ist etwa das Ziel, ein Programm zu entwickeln, so sind die vielen Vorversionen später uninteressant (es sei denn, Sie haben in einer Sackgasse eine wesentliche Erkenntnis gewonnen), relevant ist die Endversion. Den Leser langweilt die astronomische Anzahl der Übersetzungszeitfehler, die bis zur ersten laufbereiten Version auftraten. Tätigkeiten zu erzählen ist unpassend: „Zuerst habe ich die Klasse A spezifiziert, dann die Datenstruktur B entworfen, danach die Funktion C implementiert.“ Verschonen Sie den Leser mit solchen Erzählungen! Er will Informationen über Eigenschaften des Programms erfahren: Funktion, Struktur, Qualität.

Live-Demo

Haben Sie ein Artefakt entwickelt, so führen Sie es am Ende Ihren Prüfern vor. Die Demonstration kann die Prüfer beeindrucken – positiv, wenn sie gut gelingt, negativ, wenn sie Mängel des Artefakts offenbart. Vorführeffekte bei Liveauftritten – „Gestern zuhause hat alles noch funktioniert. Keine Ahnung, warum plötzlich nichts mehr tut.“ – könnte eine Generalprobe abfangen.

TPD.4**Inhalt und Struktur des Thesisdokuments**

Jede akzeptable Abschlussarbeit umfasst diese Teile (TPD.3.1(12)):

Obligatorisch

- ein Deckblatt und ein Titelblatt (s. *OGF*),
- einen Anfangsteil mit einer Einführung in das Thema und einer Beschreibung des Problems,
- einen Mittelteil zur Lösung des Problems,
- einen Schlussteil mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse, einem Fazit und einem Ausblick,

- ein Verzeichnis aller benutzten Quellen,
- eine eigenhändig unterschriebene eidesstattliche Erklärung (s. *OGF*).

Zu guter Praxis gehören zudem mit fallender Wichtigkeit:

Optional

- ein Inhaltsverzeichnis,
- Kurzfassungen auf Deutsch und Englisch,
- eine Liste benutzter Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken, Werkzeuge,
- weitere Verzeichnisse für Bilder, Tabellen, Programme, Abkürzungen usw.

Fragen Sie Ihren Betreuer, welche optionalen Teile er als obligatorisch betrachtet! Notwendige und mögliche Teile müssen in einer Reihenfolge erscheinen. Nützlich ist die folgende zweistufige Gliederung, an der sich auch dieses Kapitel orientiert:

Top-down

- Vorspann
 - Titlei: Deckblatt, Titelblatt
 - Vorinformationen: Kurzfassungen, Schlagwörter, Liste benutzter Techniken
 - Verzeichnisse nummerierter Einheiten wie Kapitel, Abschnitte, Bilder, Tabellen
- Hauptteil aus nummerierten Kapiteln, gegliedert in
 - Anfangsteil
 - Mittelteil
 - Schlussteil
- Nachspann aus Anhängen, darunter
 - Zusatzinformationen, die im Hauptteil stören würden
 - Verzeichnisse für Begriffe, Abkürzungen und Quellen
 - als letztes Blatt die eidesstattliche Erklärung

Im Beispiel TPD.1 S. 15 bildet das Kapitel 1 den Anfangsteil, das Kapitel 6 den Schlussteil, die Kapitel 2 bis 5 bilden den Mittelteil.

Was?

Als Informatiker haben Sie gelernt, zwischen „Was soll?“ und „Wie ist?“, zwischen Anforderungen und Spezifikationen einerseits und Entwürfen und Implementationen andererseits zu unterscheiden. In diesem Sinn konzentrieren sich die folgenden Abschnitte auf die Fragen, *was* eine Abschlussarbeit enthalten und welche *logische* Struktur sie haben soll. Die Frage, *wie* die Inhalte dargestellt werden sollen, teilt sich in „Wie stilistisch?“, „Wie sprachlich?“ und „Wie typografisch?“. Mit der Frage des Schreibstils befasst sich Abschnitt TPD.4.4, zu den anderen Fragen siehe die begleitenden Dokumente *OBSD – Oft bemängelte Sprachdefizite* und *Musterdokument mit Typografieleitlinien*.

TPD.4.1

Vorspann

Titlei

Das **Deckblatt** kommt auf den Einband, es enthält die wichtigsten Informationen zur Arbeit: Name des Autors, Titel und Art der Arbeit. In mki kleben Sie ein mki-Standardetikett auf den Einband (s. *OGF*).

Was muss, was sollte auf dem **Titelblatt** stehen (s. *OGF*)? Mit fallender Wichtigkeit:

- Titel und Art der Arbeit (Bachelor-/Master-Thesis),
- Name und Matrikelnummer des Autors (prüfungsrechtlich eindeutig identifiziert),
- Namen der beiden Prüfer,
- Abgabedatum und Ort (Hochschule, Fakultät, Studiengang).

Je wichtiger eine Information ist, desto stärker darf sie hervorgehoben sein: Titel ganz stark, Autornamen stark, Rest schwächer. Wenige Schrifttypen und Hervorhebungsarten verwenden. Silbentrennung abschalten, getrennte Titel sind hässlich. Auch für Titel gelten Regeln guten Schreibstils, Titelungetüme vermeiden. Peinlich, die Namen der

Prüfer falsch zu schreiben, ihre akademischen Titel zu vergessen. Logos und anderer Firlefanz gehören nicht auf das Titelblatt einer Thesis. Die Angaben auf dem Deckblatt und dem Titelblatt müssen zusammenpassen. (Zwei Titel für eine Arbeit – schon vorgekommen!) Relevant für das Abschlusszeugnis sind die Angaben auf dem Titelblatt.

Beispiel TPD.1
 Exemplarische
 Gliederung einer
 informatischen
 Abschlussarbeit

Deckblatt, Titelblatt
Kurzfassung, Abstract, Schlagwörter
Inhaltsverzeichnis
Verzeichnisse der Bilder, Tabellen, Programme
1 Einführung
1.1 Motivation, Kontext und Gegenstand
1.2 Ziele
1.3 Vorgehensweise und Gliederung
2 Stand der Wissenschaft
2.1 Theorien
2.2 Methoden
2.3 Techniken
3 Analyse
3.1 Fachliche Anforderungen
3.2 Technische Anforderungen
3.3 Qualitative Anforderungen
3.4 Analysemodelle
4 Entwurf
4.1 Entwurfskonzepte und -modelle
4.2 Architektur des Systems
4.3 Entwurf des Prototyps
4.4 Spezifikation der Schnittstellen des Prototyps
5 Implementation und Test
5.1 Beschränkungen der Implementation
5.2 Testverfahren
5.3 Testergebnisse
6 Fazit und Ausblick
6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse
6.2 Bewertung der Ergebnisse
6.3 Offene Fragen
Anhänge: A Ausgewählte Modelle, B Quellprogrammtexte, C Testdaten,
D Literaturverzeichnis
Eidesstattliche Erklärung

Vorinformationen

Die **Kurzfassung** dient der schnellen Orientierung ganz eiliger Leser, also einem anderen Zweck als die Zusammenfassung im Schlussteil; entsprechend unterscheiden sich beide Texte. Die Kurzfassung stellt die ganze Arbeit – Thema, Problem, Lösungsweg und Ergebnisse – kompakt auf rund zehn Zeilen, aber in vollständigen Sätzen dar. Sie ist unabhängig von anderen Teilen der Arbeit verständlich. Der Leser entscheidet nach der Kurzfassung, ob er weiterliest.

Das **Abstract** ist die ins Englische übersetzte Kurzfassung. Also: Die Kurzfassung ist auf Deutsch geschrieben, das Abstract auf Englisch, ihre Inhalte stimmen überein. Sie können für beides eine Seite oder zwei Seiten vorsehen.

An die Kurzfassungen können sich **Listen mit Suchbegriffen** anschließen, bestehend aus *Schlagwörtern*, d.h. Deskriptoren aus einem definierten Wortschatz, oder *Stichwörtern*, d.h. Wörtern, die im Text vorkommen. Der Partnerstudiengang von mki, Wirt-

schaftsinformatik, verlangt eine Liste der verwendeten Technologien, Werkzeuge, Architekturen. In die [Projektdatenbank](#) im [InfWeb](#) dürfen Sie Titel, Kurzfassung, Themengebiete, Schlagwörter Ihrer Abschlussarbeit eingeben.

Ein **Vorwort** ist bei einer Abschlussarbeit unüblich, aber wenn Sie unbedingt über Ihre persönliche Motivation zum Thema schreiben wollen („Die Idee blitzte mir in der Badewanne, als ich darüber grübelte, was mir Eva gesimst und worüber ich mit Adam gehattet hatte, nämlich ...“), dann ist dies die einzig mögliche Stelle. (Sie wird nicht benotet.) Amerikanische Autoren nutzen gern Vorworte, um ihren Lebenspartnern und Kindern für die Liebe, ihren Vorfahren bis zu den Pilgervätern für die Intelligenzgene, dem Lektorat, den Kollegen, Assistenten, Sekretärinnen und Studenten für die fruchtbare Zusammenarbeit, den wichtigsten hundert Freunden und Bekannten für wertvolle Anregungen und dem Hund der Nachbarn für Bellpausen zu danken, freilich nicht ohne die Unerwähnten um Nachsicht zu bitten. Falls Sie auf Dankesworte nicht verzichten, sollten sie der eidesstattlichen Erklärung nicht widersprechen und keinen Verdacht des Umschmeicheln der Prüfer wecken.

Verzeichnisse
numerierter Einheiten

Das **Inhaltsverzeichnis** ist das wichtigste Verzeichnis nummerierter Einheiten. Es enthält die genauen Nummern, Überschriften und Anfangsseitenzahlen aller Kapitel und Abschnitte bis zur dritten oder vierten Stufe, sowie die Überschriften und Seitenzahlen der Einheiten des Vor- und Nachspanns – außer seiner selbst! Gestalterisches diskutiert das [Musterdokument mit Typografieleitlinien](#). Das Inhaltsverzeichnis informiert den Leser über die Gliederung der Arbeit: ob sie gut durchdacht, logisch sinnvoll, systematisch, einheitlich ist. Da der erste Eindruck den Leser motivieren soll, lohnt es sich, in die Qualität des Inhaltsverzeichnisses zu investieren.

Enthält die Arbeit viele Bilder, Tabellen, Programme oder andere nummerierte Einheiten, sehen Sie entsprechende Verzeichnisse vor. An die Stelle vieler kleiner Verzeichnisse kann ein großes Verzeichnis treten. Dazu können Sie Tabellen als Bilder auffassen und gemeinsam mit Grafiken, Screenshots und Fotos in einem Bilderverzeichnis auflisten.

Verzeichnisse kann man, wie Tabelle TPD.3 zeigt, kurz oder lang benennen. Manchen Betreuern gefallen kurze, manchen lange Überschriften, manchen ist es gleichgültig: Dann entscheiden Sie sich bei allen Verzeichnissen einheitlich für eine Form.

Tabelle TPD.3
Exemplarische
Überschriften von
Verzeichnissen

Kurze Überschrift	Lange Überschrift
Inhalt	Inhaltsverzeichnis
Bilder	Bilderverzeichnis
Programme	Programmverzeichnis
Literatur	Literaturverzeichnis

TPD.4.2

Hauptteil

Der Hauptteil gliedert sich in Kapitel mit nummerierten Überschriften. Inhaltlich sind Anfang, Mitte und Schluss zu unterscheiden. Anfangs- und Schlussteil bestehen im einfachsten Fall aus je einem Kapitel, bei Bedarf aus mehreren Kapiteln. Der Mittelteil hat immer mehrere Kapitel.

Der eilige Leser überfliegt die Kurzfassung, das Inhaltsverzeichnis, den Anfangs- und den Schlussteil, und entscheidet nach jedem Teil, ob die Arbeit für ihn relevant ist und er weiterliest. Deshalb müssen Sie diese Teile als Ensemble entwerfen und am Ende des Thesiprozesses besonders sorgfältig verbessern: Jeder Happen soll Lesern Appetit auf mehr machen, sie zum Weiterlesen motivieren.

TPD.4.2.1

Anfangsteil

Obligatorisch

Der Anfangsteil enthält in jedem Fall die vielfach bearbeiteten Informationen aus der ursprünglichen **Aufgabenbeschreibung** (TPD.2.5):

- eine **Einführung in das Thema**, den Kontext und Gegenstand der Arbeit, einen Überblick zum Stand der Wissenschaft und zum Problem,
- eine genaue, vollständige und verständliche Beschreibung der Aufgabe, die Forschungsfragen und **Ziele der Arbeit**.

Optional

Weitere Elemente des Anfangsteils können sein:

Motivation: Aus welchen sachlichen (nicht persönlichen!) Motiven und Gründen ist es sinnvoll und nützlich, dieses Thema zu bearbeiten?

Vorgehensweise: Welche Bearbeitungsmethoden, bei empirischen Arbeiten Beobachtungs- oder Untersuchungsmethoden werden eingesetzt? Welche Lösungsansätze werden verfolgt?

Begriffe: Welche Begriffe sind grundlegend für das Folgende? Sie werden hier definiert, erläutert, von anderen Begriffen abgegrenzt (TPD.3.1(7)). Freilich führen Sie keine Begriffe ein, die Sie im Weiteren nicht brauchen.

Geschichte: Wie hat sich das Thema, das Fachgebiet entwickelt? Wie ordnet sich die Arbeit in den historischen Kontext ein?

Gliederung: Wie ist die Arbeit aufgebaut? Was steht in den Kapiteln? Dieser Teil ist nur sinnvoll, wenn er dem Leser mehr Informationen als das Inhaltsverzeichnis liefert. Den Leser demotiviert es, wenn er nur die Kapitelüberschriften noch einmal lesen soll.

Charakter der Arbeit: Um welche Art von Arbeit handelt es sich? Was darf der Leser erwarten? Schreiben Sie nicht darüber, was die Arbeit nicht ist, weil es „ihren Rahmen sprengen würde“ – das interessiert keinen.

TPD.4.2.2

Mittelteil

Inhalt

Der Mittelteil ist der schöpferischste und umfangreichste Teil Ihrer Arbeit, hier lösen Sie schrittweise das Problem. Sie führen die Konzepte, Methoden, Verfahren und Techniken ein, mit denen Sie die Aufgaben bearbeiten und die Lösungselemente oder Artefakte entwickeln. Achten Sie darauf, dass Sie alle Aussagen intersubjektiv prüfbar begründen (TPD.3.1(5))! Die Ergebnisse evaluieren Sie durch kritisches Reflektieren und Testen der Artefakte (TPD.3.1(6)). Sie sollten Ihren Lösungsansatz auch mit anderen Ansätzen vergleichen (TPD.3.1(8)).

Gliederung

Wie gliedern Sie den Mittelteil? Das hängt von seinem Inhalt ab. Um Gliederungseinheiten zu erhalten, können Sie (wie dieses Dokument) schrittweise von abstrakten Grundsätzen zu konkreten Einzelheiten verfeinern, aber auch Prozesse in Phasen zerlegen. Tabelle TPD.4 zeigt weitere Möglichkeiten (vgl. [Gru02] S. 37).

Tabelle TPD.4

Gliederungsmuster

Muster	Formen	
Deduktion: Vom Allgemeinen zum Besonderen	Abstraktion Konkretisierung 1 Konkretisierung 2	Oberbegriff Unterbegriff 1 Unterbegriff 2
Induktion: Vom Besonderen zum Allgemeinen	Spezialfall 1 Spezialfall 2 Abstraktion	Einzelheit 1 Einzelheit 2 Gemeinsamkeiten
Kausalität: Ursache – Wirkung	Ursache 1 Wirkung 1 Ursache 2 Wirkung 2	Kette: Ursache 1 Wirkung 1 = Ursache 2 Wirkung 2

Muster	Formen	
Chronologie: Zeitpunkte oder Phasen	Vorwärts: Gestern Heute	Rückwärts: Gestern Vorgestern
Relevanz: Wichtigkeit	Abschwächung: Wichtiges Weniger Wichtiges	Steigerung: Wichtiges Wichtigeres
Systematik: Fallunterscheidung	Fall 1 Fall 2	Element 1 Element 2
Analyse und Synthese: Das Ganze und seine Teile	Zerlegung: Das Ganze Teil 1 Teil 2	Zusammensetzung: Teil 1 Teil 2 Das Ganze
Dialektik: These – Antithese – Synthese	Ansatz 1, Vor- und Nachteile Ansatz 2, Vor- und Nachteile Kompromiss, Vor- und Nachteile	
Relation: Objekt – Aspekt, Ziel: Ähnlichkeit – Unterschied, Vorteil – Nachteil	Objektordnung: Objekt 1: Aspekt 1, Aspekt 2 Objekt 2: Aspekt 1, Aspekt 2	Aspektordnung: Aspekt 1: Objekt 1, Objekt 2 Aspekt 2: Objekt 1, Objekt 2
Trennung von Aspekten	Fakt Interpretation Meinung	Inhalt Struktur Layout
	Schnittstelle Implementation	Normalfall Ausnahme
	Fachlich Technisch Qualitativ	Funktion Struktur Qualität
	Kunde Lieferant	Funktion Ein-/Ausgabe

Die Kapitel sollen ähnlich fein gegliedert sein. Von allen Gliedern einer Stufe gleich viele Unterglieder zu fordern, ist dogmatisch. Gewünscht ist ein in Breite und Tiefe ausgewogener, vor allem aber logisch gut strukturierter Gliederungsbaum. Jedes Kapitel leiten Sie (für den eiligen Leser) mit einem kurzen Überblick auf das Folgende ein.

Anschaulichkeit

Liefern Sie zu schwierigen Sachverhalten neben logisch strengen Argumentationen auch anschauliche Erläuterungen! Dazu dienen passende Beispiele und Metaphern, aber auch Bilder, Grafiken, Diagramme, Tabellen. Grafiken sollen sachliche Beziehungen klarstellen; verzichten Sie auf modischen Schnickschnack wie „schöne“, aber bedeutungslose 3D-Effekte, Schatten, Farben! Bilder sind nummeriert und aussagekräftig betitelt. Zu jedem Bild steht im vorhergehenden Fließtext eine Erläuterung und ein Verweis, damit es nicht bezuglos „im Raum hängt“.

Der Mittelteil soll das Wesentliche kompakt darstellen. Dazu genügen oft kleine Diagramme, Auszüge aus Tabellen, Programmfragmente, einzelne prägnante Beispiele. Um den Leser nicht mit unwesentlichen Details zu langweilen, ihm aber auch nichts vorzuenthalten, können Sie umfangreiche Informationen, die nur zusätzliche Einzelheiten ohne neue Erkenntnisse beitragen, in Anhänge verlagern und darauf verweisen.

TPD.4.2.3

Schlussteil

Obligatorisch

Der Schlussteil soll wie „aus einem Guss“ zum Anfangsteil passen. Er enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse, ein Fazit und einen Ausblick.

Zusammenfassung der Ergebnisse: Um im Schlussteil an den Anfangsteil anzuknüpfen, blicken Sie zurück, greifen die im Anfangsteil gestellten Forschungsfragen auf: Was war gefragt? Die Ergebnisse des Mittelteils fassen Sie zusammen, ohne neue Gedanken einzuführen: Was ist erreicht? Trennen Sie die Zusammenfassung der Fakten von ihrer Interpretation und Bewertung!

Fazit: Hier reflektieren Sie die Arbeit, interpretieren die Ergebnisse, beantworten die Forschungsfragen, geben den Gültigkeitsbereich der Antworten an (TPD.3.1(11)): Wie ordnet sich das Erreichte in den Stand der Wissenschaft ein? Wie ist es zu bewerten? Welche Ziele sind erreicht, welche nicht? Sie begründen, warum manche Forschungsfragen offen, manche Ziele unerreicht geblieben sind. Prahlerei ist fehl am Platz; andererseits verlangt niemand von Ihnen, dass Sie die eigene Arbeit total verreißen.

Ausblick: Nun blicken Sie nach vorn, diskutieren die offenen Fragen, die unerreichten Ziele: Was folgt aus dem Erreichten? Wie geht es weiter? Sie nennen mögliche Verbesserungen, Erweiterungen und Anwendungen Ihrer Ergebnisse.

TPD.4.3

Nachspann

Optional

In **Anhänge** gehören zusätzliche Detailinformationen wie große Diagramme, Tabellen mit Zahlenkolonnen von Test- und Messergebnissen, Grammatiken bearbeiteter Sprachen, umfangreiche Quellprogrammtexte, Ansichten von Benutzungsoberflächen. Alle Anhänge müssen im Hauptteil erwähnt und wenigstens auszugsweise erläutert sein. Umgekehrt muss der Leser die Arbeit verstehen können, ohne die Anhänge zu lesen.

Ein **Begriffsverzeichnis** (*Glossar*) ist eine alphabetisch geordnete Liste wichtiger Begriffe der Arbeit mit kompakten, aber genauen Definitionen oder Erläuterungen. Es hilft dem Leser, sich im Begriffsgeflecht der Arbeit zu orientieren, bedeutet aber Zusatzaufwand für den Schreiber, weshalb es in Abschlussarbeiten unüblich ist.

Abkürzungsverzeichnis: Sparen Sie an Abkürzungen, halten Sie den Text lesbar! Kommen trotzdem viele fachspezifische Abkürzungen vor, so kann dem Leser ein Abkürzungsverzeichnis nützen. Jede Abkürzung führen Sie im Text beim ersten Auftreten der vollen Bezeichnung in Klammern so ein:

„Die Unified Modeling Language (UML) ist ...“

(aber nicht in einer Überschrift!), danach verwenden Sie nur noch die Abkürzung. Im Abkürzungsverzeichnis steht dann:

UML Unified Modeling Language

Nicht in das Abkürzungsverzeichnis gehören bekannte Abkürzungen der Standardsprache wie „d.h.“, „usw.“, „z.B.“.

Obligatorisch

Quellenverzeichnis: Der allgemeine Name passt, wenn Sie neben Literatur andere Quellen wie Filme oder Kunstobjekte angeben. Kommt nur Literatur vor, nennen Sie es **Literaturverzeichnis**. Es enthält genaue **Quellen-** bzw. **Literaturangaben**; sie sind so exakt, dass der Leser jede Quelle eindeutig identifizieren und leicht finden kann. Die Angabe eines Buchs umfasst die Namen der Autoren, den Titel (und Untertitel), den Erscheinungsort (mit Verlag), das Erscheinungsjahr und die Auflage. Bei Zeitschriftenartikeln ist zusätzlich die Heftnummer und der Seitenbereich anzugeben, bei Beiträgen in Tagungsbänden der Herausgeber und der Seitenbereich. Bei Internetquellen sind unbedingt die URL und das Datum des letzten Zugriffs anzugeben; fehlen Autor, Titel, Institution, Ort oder Jahr, so ist die Quelle kaum zitierwürdig.

Leitlinie TPD.5

Quellen klar angeben

Gib Quellen korrekt, eindeutig, genau, vollständig, konsistent gebildet und leserlich an und biete handliche Marken für Quellenverweise an!

Wie, in welcher syntaktischen Form Sie Quellenangaben notieren, ist nachrangig. Dazu gibt es zahlreiche Varianten, die vielerorts ausführlich beschrieben sind, z.B. in [BaT08] S. 66–74, [Gru02] S. 42–54. Sie entscheiden sich für eine Syntaxvariante und verwenden diese einheitlich.

Das Quellenverzeichnis enthält Angaben zu allen zitierten Quellen. Manche Betreuer verlangen eine Eins-zu-Eins-Zuordnung zwischen zitierten Quellen und Quellenangaben, manche erlauben nichtzitierte Quellen im Quellenverzeichnis. Beide dürften ein Verzeichnis akzeptieren, das in „zitierte Quellen“ und „nichtzitierte (ergänzende,...) Quellen“ aufgeteilt ist. Gegebenenfalls empfiehlt sich, die Quellen nach Qualität zu trennen, z.B. erst zitierwürdige Quellen aufzulisten, danach Internetquellen. Jeder Teil ist so sortiert, dass der Leser zu jedem Verweis schnellstmöglich die Angabe findet.

Die **eidesstattliche Erklärung** steht auf dem letzten Blatt der Arbeit und ist dort eigenhändig unterschrieben. Sie erklären damit, dass Sie die Arbeit selbstständig verfasst, korrekt zitiert und alle benutzten Quellen korrekt angegeben haben. Den genauen Erklärungstext finden Sie kopierbereit in *OGF*.

TPD.4.4

Schreibstil

Soll Ihre Abschlussarbeit als wissenschaftlich gelten, so müssen Sie sie in einem wissenschaftlichen Stil schreiben. Was kennzeichnet eine wissenschaftliche Sprache? Als Sprachvarietät unterscheidet sie sich von anderen Varietäten wie der Umgangssprache, Jargons, Mundarten. Sprachebenen sind Text, Satz und Wort.

TPD.4.4.1

Textebene

Die Merkmale wissenschaftlichen Arbeitens (TPD.3.1) beeinflussen Schreibstil und Sprache wissenschaftlicher Arbeiten. **Merkmale wissenschaftlicher Sprachen** sind:

- (1) **Sachlichkeit:** Wissenschaftliche Arbeiten beziehen sich auf Gegenstände, Sachverhalte, die in sachlichem Stil zu beschreiben sind. Autoren nehmen sich als Subjekte zurück und stellen die betrachteten Objekte in den Vordergrund.
- (2) **Fachliche Angemessenheit:** Jedes Fachgebiet hat seine Fachsprache. Fachbegriffe sind klar und widerspruchsfrei definiert und konsistent verwendet. Auf unnötige Fremdwörter der Umgangssprache wird verzichtet. Gute Autoren finden deutsche Bezeichnungen für englisch geprägte Fachbegriffe.
- (3) **Logischer Aufbau:** Die Kapitel, Abschnitte, Absätze stehen in einer logischen Ordnung, Reihenfolge. Absätze bilden logische Argumentationsketten, Argumente ergeben sich aus den vorherigen, ohne Lücken, Brüche, Widersprüche.
- (4) **Genauigkeit:** Jedes Wort, jeder Satz, jeder Abschnitt sagt etwas Exaktes, Präzises, ist ein Puzzlestück zu einer zusammenhängenden Argumentation. An die Stelle schwammiger Sätze wie „Das System ist komplex.“ treten genaue Aussagen über die Komponenten des Systems und ihre Beziehungen, die die Komplexität des Systems ausmachen.
- (5) **Informativität:** Ein Text ist informativ, wenn er Lesern neue Informationen bringt. Ein wissenschaftlicher Text schildert neue, wichtige Einzelheiten und verzichtet auf Gemeinplätze, unnötige Redundanz, Wiederholungen, weit-schweifige Äußerungen und Füllwörter, die nichts zur Sache beitragen.
- (6) **Verständlichkeit:** Ein wissenschaftlicher Text soll Fachleute an neue Erkenntnisse heranführen. Der Schreiber muss den Lesern das Verständnis der ohnehin schwierigen Sachverhalte erleichtern und sprachliche, stilistische Barrieren beiseite räumen. Dazu muss der Text leserlich und übersichtlich gestaltet, lesbar, klar, knapp und einfach formuliert sein; die Begriffe müssen sauber definiert sein, die Textteile durch einen roten Faden verbunden und durch Beispiele, Metaphern, Bilder, Tabellen veranschaulicht sein.

(7) **Einheitlichkeit:** Alle Stilregeln sind konsequent einheitlich angewendet: Typografie, Struktur, Zitierweise, Bezeichnungen, Abkürzungen.

Zusammengefasst: Von einer wissenschaftlichen Arbeit sind substantielle Aussagen gefordert, die mit konsistent definierten Begriffen verständlich formuliert zu einem logisch gut durchdachten und nachvollziehbaren Text strukturiert sind, der dem Leser effektiv und effizient neue Erkenntnisse vermittelt. Auf diese Grundmerkmale folgen Hinweise zu einzelnen Stilaspekten.

Trennung von Fakten und Meinungen: Fakten sind sachlich, intersubjektiv prüfbar zu beschreiben. Trotzdem ist das Interpretieren, Bewerten von Fakten bis hin zu persönlichen Einschätzungen entlang dieser Leitlinien erlaubt:

- Zuerst die Fakten bringen, dann die Meinungen.
- Klarmachen, ob ein Satz eine Tatsache oder eine persönliche Ansicht ausdrückt.
- Fakten und Meinungen sprachlich und visuell voneinander abheben.
- Auch Interpretationen, Bewertungen, Urteile, Einschätzungen begründen. Nicht in den Werbejargon verfallen.
- Beim Bewerten von Arbeiten anderer Autoren Neutralität wahren. Nicht einseitig unbegründet Partei ergreifen.

Subjektformen: Aus welcher Perspektive sollen Sie schreiben? In welcher Person: ich, du, er, sie, es, wir, ihr, sie, Sie, man im Aktiv, oder ohne Subjekt im Passiv? Die Anforderungen, sachlich zu schreiben und persönliche Ansichten kenntlich zu machen, konfliktieren miteinander. Allgemein gilt:

Leitlinie TPD.6
Aktiv vorziehen, Passiv vermeiden

Vermeide Passiv, vor allem Sätze mit „werden, wird, wurde“, weil sie den Täter verschleiern, den Text aufblähen und den Leser ermüden! Transformiere Passiv in Aktiv, das den Täter nennt, den Text kürzt und den Leser motiviert!

„Dieser Satz kann nicht in Aktiv transformiert werden.“ – behaupten Sie. Wenn Sie kein passendes Subjekt finden, können Sie auf Passivformen ohne „werden“ zurückgreifen: „Dieser Satz lässt sich nicht in Aktiv transformieren.“, oder „Dieser Satz ist nicht in Aktiv zu transformieren.“, oder „Dieser Satz ist nicht in Aktiv transformierbar.“ „Werdelose“ Passivformen sind nicht ideal, am wenigsten „x-bar-förmige“, aber besser als „werdevolle“.

Fakt

Sachliche Faktenteile, Aussagen über Dinge, Sachverhalte, auch sachliche Interpretationen, benötigen meist kein persönliches Subjekt und können trotzdem ohne Passiv auskommen: „Die Funktion berechnet den Wert.“ statt „Der Wert wird von der Funktion berechnet.“ In Vorschauen kann „die Arbeit“ Ihre Rolle übernehmen: „Diese Arbeit zeigt ... das Folgende diskutiert ...“ statt „Ich zeige ... ich diskutiere ...“.

Meinung

In subjektiv interpretierenden, bewertenden Teilen soll deutlich werden, dass es sich um Ihre persönliche Meinung handelt. Sie können mit verschiedenen Formen versuchen, diese Anforderung zu erfüllen; Tabelle TPD.5 gibt einen Überblick.

Tabelle TPD.5
Mögliche Subjektformen

Form	Beispiel	Kommentar
1. Person Singular, Ich-Form	Ich halte dies für ... meiner Ansicht nach ...	Früher stark, heute noch teils verpönt; teils akzeptiert, aber nur in Meinungsteilen. Ich empfehle, Fakten- und Meinungsteile in eigene Absätze zu trennen. Leiten Sie dann einen Meinungsabsatz entsprechend ein, brauchen Sie nicht jeden Satz in die Ich-Form zu bringen.

Form	Beispiel	Kommentar
1. Person Plural, Wir-Form	Wir halten dies für ... unserer Ansicht nach ...	Nicht akzeptabel, wenn ein einzelner Autor seine Meinung äußert oder sich zu einer Autorität aufspielt: „Wir zeigen jetzt (dem Leser), wie das geht.“ Akzeptabel, wenn der Einzelautor den Leser einbeziehen will: „Wir versuchen jetzt (gemeinsam), dies zu klären.“ Ich ziehe diese schwierige Gratwanderung oft den Alternativen vor.
3. Person Singular, Man-Form	Man hält dies für ... nach allgemeiner Ansicht ...	Nicht akzeptabel in Meinungsteilen, weil der Autor alle anderen Menschen für seine Meinung vereinnahmt. Auch in Faktenteilen möglichst vermeiden, weil es auch auf Fakten verschiedene Sichten geben kann.
3. Person Singular, Ich-als-Er-Form	Der Autor hält dies für ... nach Ansicht des Verfassers ...	Der Schreiber versteckt sich hinter einer dritten Person. Betreuer verlangen, akzeptieren, verpönen oder verbieten diese Form. Ich schreibe ungern in der dritten Person von mir selbst, bevorzuge deshalb an solchen Stellen die Ich-Form.
Passiv-Form mit „werden“	Dies wird für ... gehalten	Diese indirekte Ich-Form verschleiert den Meinungsmacher, ermüdet den Leser, ist aber weniger penetrant als die direkte Ich-Form. Möglichst vermeiden!

Wie Sie sehen, gibt es keine Patentlösung des Subjektproblems. Manche Betreuer verlangen: Halten Sie die einmal gewählte Form konsequent im ganzen Thesisdokument ein! (Wie Sie bemerkt haben, ist mir das hier misslungen. Wir sehen daran, dass man nicht alles haben kann. Es wird empfohlen: Versuch es trotzdem!)

Anstelle der Man-Form in Faktenteilen („Man kann PHP-Code ...“, „Man kann mit einem Mausklick ...“) präzisieren Sie den Täter: „Der Programmierer kann PHP-Code ...“, „Der Benutzer kann mit einem Mausklick ...“. Die dritte Person Plural, die Sie-Form, eignet sich nicht für Abschlussarbeiten, aber für Merkblätter, Hinweise wie dieser Text, Benutzungsanleitungen. Die zweite Person Singular, die Du-Form, passt nur in Texten für vertraute Gleichgestellte oder in Einzelfällen wie hier den Leitlinien.

Zeitformen: Abschlussarbeiten sollen prüfbare Informationen zur Aufgabe und zur Lösung liefern, keine Erzählungen über singuläre Ereignisse. Deshalb ist die Standardzeit die Gegenwart. Fakten, Sachverhalte, Beziehungen zwischen Dingen sind im Präsens zu beschreiben, sie gelten unabhängig von der Zeit: „Das Programm besteht (jetzt und später) aus 123 Klassen.“, nicht: „Ich habe das Programm (am 11.11.11 um 11 Uhr 11) aus 123 Klassen zusammengebastelt.“

Die Vergangenheit wird nur in empirischen Arbeiten benötigt, wenn über durchgeführte Vorgänge zu berichten ist. Dafür eignet sich das Präteritum (Imperfekt), etwa bei Interviews zu Anforderungsanalysen, Messungen, Tests: „Es wurden 34 Fachleute interviewt, 45 Versuchspersonen beobachtet. 567 Messläufe ergaben eine mittlere Laufzeit von 78 ms. Ein Testlauf mit 89 Testfällen deckte 21 Fehler auf.“ Anekdoten über den Arbeitsprozess wie „... und dann ist das Programm abgestürzt, und weil ich nicht wusste warum, war die Fehlersuche sehr schwierig, und dann habe ich die Hotline angerufen ...“ gehören nicht in eine wissenschaftliche Arbeit.

Die Zukunft wird in Thesen selten benötigt. Hüten Sie sich vor Prognosen, Orakeln, Hellscherei, Spekulationen!

Ist- und Sollform: Auch bei Anforderungen vermeiden Sie die Sollform, sofern sie aus der Überschrift hervorgeht, siehe Beispiel TPD.2. Die Form „Der Benutzer soll ... können.“ wäre umständlich und auf Dauer ermüdend.

Beispiel TPD.2

Istform in
Anforderungsdefinition

3.1 Fachliche Anforderungen

(0815) Der Benutzer kann Dokumente anlegen, speichern, verändern, löschen.

Geschlechtsformen in Grammatik und Biologie: Menschenrechte sind unteilbar. Kein Mensch darf wegen seiner Haut-, Haar- oder Augenfarbe, Abstammung oder Herkunft, Weltanschauung oder Religion, wegen Alter, Behinderung, Größe, Muttersprache oder Vaterland bevorzugt oder benachteiligt werden, auch nicht wegen seines Geschlechts. Aber müssen wir deshalb alle Personenbezeichnungen grammatisch geschlechtsneutral formulieren, wie es z.B. die deutsche UNESCO-Kommission [HeB93], das Bundesverwaltungsamt [BBB02] und die GI [Clo99] empfehlen? Der Mensch – die MenschIn? Der Mensch kann eine Frau, die Person ein Mann sein! Warum soll der Student keine Frau sein dürfen können? Vieles wurde (auch von mir) probiert, um die Geschlechter sprachlich gleichzustellen:

- Studentinnen und Studenten: umständlich, lang, gehäuft schlecht lesbar.
- Student(inn)en, Studenten/innen: hässlich.
- StudentInnen: je nach Ideologie pfeifig oder dümmlich, nicht hörbar, Wörter verlängern.
- Studierende: missbrauchtes Wort, da es „augenblicklich mit Studieren Beschäftigte“ bedeutet, nur im Plural neutral.
- Abwechseln: „Die Studentin gab seine Thesis ab.“ ist verwirrend, missverständlich.
- In Vorwort oder Fußnote sich dafür entschuldigen, dass zwecks besserer Lesbarkeit leider nur die männliche grammatische Form geschrieben wird.
- Feststellen, dass aus dem grammatischen Geschlecht eines Worts nichts über das biologische Geschlecht eines damit bezeichneten Lebewesens folgt. Die Katze ist ein Kater, der Hund eine Hündin, das Pferd eine Stute, die Sonne ein Franzose, der Mond eine Französin, der Student eine Studentin.

Fazit: Jede/r Verfasser/in darf das Geschlechtersprachproblem auf ihre/seine Weise lösen. Und zur realen Gleichstellung der Geschlechter beitragen.

Neue oder alte deutsche Rechtschreibung: Hauptsache, jeder Ausdruck entspricht wenigstens *einer* deutschen Rechtschreibungsfassung der letzten 50 Jahre, und zwar einheitlich im ganzen Text, und Sie halten sich konsequent an die selbst gewählten Regeln. Die Rechtschreibreform ist kein Freibrief für falsche Schreibweisen.

TPD.4.4.2

Art

Zitate und Plagiate

Ein **Zitat** ist ein Textabschnitt (eine Folge von Worten oder Sätzen) aus einer Quelle, der in einem Zieltext wiedergegeben ist. Bei einem **direkten** (*wörtlichen*) Zitat ist der Quelltext buchstäblich wiedergegeben, bei einem **indirekten** (*sinngemäßen*) Zitat ist die Bedeutung des Quelltexts mit eigenen Worten ausgedrückt. Indirekte Zitate heißen auch **Paraphrasen**, indirekt zitieren heißt **paraphrasieren**. Zitate sind fremdes geistiges Eigentum und als solches durch Hinweise auf die Quellen zu kennzeichnen.

Grund

Welchen (guten) Zwecken dient Zitieren?

- Sie müssen beschreiben, wie Ihre Arbeit auf vorgefundenen Erkenntnissen aufbaut oder vorgefundene Methoden anwendet. Dazu müssen Sie die Quellen des Vorgefundenen angeben.
- Sie finden zu einem Fachbegriff unterschiedliche Definitionen, knüpfen an eine bestimmte Definition an oder – nachdem Sie verschiedene Definitionen diskutiert haben – schlagen eine eigene Definition vor. Dazu müssen Sie die Quellen der Definitionen angeben.

- Sie halten ein Glied einer Argumentationskette für schwach. Um Ihre Argumentation zu stützen, berufen Sie sich auf eine wissenschaftliche Autorität: „Dijkstra zeigt,...“. Dazu müssen Sie die Quelle eines passenden Zitats angeben.
- Sie wollen zeigen, dass Sie die für das Thema relevante Literatur kennen. Dazu müssen Sie die relevanten Quellen angeben.

Weitere Gründe zum Zitieren lassen sich finden. Sie sollten nur sachlich begründet zitieren. Direkte Zitate sollen kurz sein; Sie sollten sie sparsam einsetzen: nur dann, wenn Sie den zitierten Gedanken nicht knapper und eleganter als der Urheber ausdrücken können. Verzichten sollten Sie auf Zitate, die

- ⊗ Ihre Belesenheit demonstrieren sollen, ohne sich auf das Thema zu beziehen;
- ⊗ mit Autoritäten drohen („Schon Dijkstra und Hoare wussten ...“), ohne dass Sie eine eigene schlüssige Argumentation entwickelt haben.

Prinzip

Welche **Grundsätze korrekten Zitierens** gelten für wissenschaftliche Arbeiten (vgl. [Gru02] S. 55–58)?

- (1) **Zitierwürdig:** Nach TPD.3.1(9), (10) und Leitlinie TPD.3 müssen alle zitierten Quellen zitierwürdig, d.h. zuverlässig, offen, seriös, wissenschaftlich, und ausgewogen gewählt sein. Primärquellen sind besser als Sekundärquellen; Zitate aus „zweiter Hand“ sind verpönt.
- (2) **Eindeutig:** Bei jedem Satz muss klar sein, von wem der Sinn und von wem die Worte stammen. Deshalb muss jedes Zitat – ob direkt oder indirekt – an der Zitierstelle markiert sein. Dabei sollte der Urheber des Zitats genannt sein.
- (3) **Differenziert:** Bei jedem Zitat muss klar sein, ob es wörtlich oder sinngemäß ist. Deshalb werden direkte und indirekte Zitate unterschiedlich markiert. (Wie? Ausflug zur Implementation: Üblicherweise werden direkte Zitate mit Anführungszeichen („“) geklammert, indirekte nicht.)
- (4) **Quellentreu:** Direkte Zitate müssen die Originalsprache beibehalten und zeichentreu sein bis hin zu Hervorhebungen, Rechtschreibung, Druckfehlern. Indirekte Zitate geben den Sinn des Originals in eigenem Stil, mit eigener Satzstruktur und eigenem Wortschatz wieder.
- (5) **Kontextkonform:** Zitate müssen den Sinn des Quelltexts wiedergeben. Sie dürfen nicht sinnentstellend oder gar sinnverdrehend aus dem Zusammenhang des Quelltexts gerissen sein.
- (6) **Belegt:** Zur Markierung jedes Zitats gehört ein Verweis auf die Quelle des Zitats. **Quellenverweise** sind meist **Kurzbelege**, d.h. Verweise auf Quellenangaben im Quellenverzeichnis.
- (7) **Prüfbar:** Quellenverweise müssen genau sein, d.h. die Quellenangaben müssen präzise sein (s. Leitlinie TPD.5) und die Kurzbelege müssen die exakten Seiten der zitierten Stellen in den Quellen nennen, denn nur so kann der Leser die Zitate nachvollziehen und prüfen.

Leitlinie TPD.7
Sauber zitieren

Markiere alle Zitate – direkt und indirekte – klar mit eindeutigen, genauen, handlichen Verweisen ins Quellenverzeichnis.

Bild

Schriftliche Quellen enthalten oft nicht nur Fließtext, sondern auch Tabellen und Bilder wie Grafiken und Fotos. Auch bei deren Wiedergabe handelt es sich um Zitate. Eine direkt zitierte Grafik ist technisch kopiert, eine indirekt zitierte Grafik ist sinngemäß neu gezeichnet. Bei Bildern gelten über die Grundsätze (1) bis (5) hinaus oft strengere Regeln als bei Texten: Direkte Bildzitate bedürfen oft der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers. In jedem Fall ist bei einem (direkt oder indirekt) zitierten Bild die Quelle unmittelbar beim Bild anzugeben (nicht im Bilderverzeichnis).

Plagiat	<p>Ein Plagiat ist ein Zitat ohne Quellenhinweis, plagiierten heißt zitieren ohne die Quelle zu nennen. Plagiierten</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊗ widerspricht als unredliches Handeln einem wissenschaftsethischen Grundsatz; ⊗ verstößt als Täuschungsversuch gegen § 10 der StuPrO der Hochschule Reutlingen; ⊗ verletzt als Diebstahl geistigen Eigentums das Urheberrechtsgesetz. <p>Wer plagiiert, schädigt seinen wissenschaftlichen Ruf, vermässelt die Prüfungsleistung Thesis mit der Note 5.0, riskiert die Zwangsexmatrikulation, in manchen Bundesländern Geldbußen bis zu 50000 Euro, und handelt rechtswidrig: Er „verstößt gegen § 63 UrhG. Die Verletzung des Urheberrechts [!] kann nach den §§ 97 ff. UrhG zivilrechtliche Beseitigungs-, Unterlassungs- oder Schadensersatzansprüche auslösen; bei einem vorsätzlichen Verstoß greifen gem. § 106 UrhG strafrechtliche Sanktionen ein“ [Mö105] Randzahl 4.</p> <p>Wo endet das korrekte Zitat, wo beginnt das Plagiat? Beispielsweise handelt es sich schon um ein Plagiat, wenn Sie einen Quelltextabschnitt nur geringfügig verändert als scheinbar indirektes Zitat ausgeben. Besser ist es, wörtlich übernommene Wortfolgen als direkte Zitate zu markieren. Völlig indiskutabel ist es, ganze Passagen aus Internetquellen in die eigene Arbeit zu kopieren und die Quellen zu verschweigen.</p>
Grundlagen	<p>Was muss nicht belegt werden? Allgemeinwissen und fachwissenschaftliche Grundkenntnisse müssen Sie nicht belegen. Dazu gehört grob alles, was Sie in Vorlesungen gehört haben und was in Skripten und Lehrbüchern steht. Allerdings ist der Zweck einer Abschlussarbeit nicht, Grundlagen wiederzukäuen und Bekanntes zu wiederholen. Jedoch beginnen Sie mit Zusammenfassungen bekannten Wissens, das zum Verständnis Ihrer Arbeit notwendig ist, um den Leser – er ist Informatiker – an Ihre Neuigkeiten heranzuführen. Beginnen Sie aber nicht bei Bits, Bedingungsschleifen, Binärbäumen, regulären Ausdrücken oder rekursiven Algorithmen!</p>
Syntax	<p>Nebensächlich sind die Syntaxvarianten für Quellenverweise, die vielerorts breit beschrieben sind, z.B. in [BaT08] S. 59–66, [Gru02] S. 55–67. Wichtig ist, dass Sie eine bewährte Syntaxvariante einheitlich verwenden.</p>

TPD.4.4.3

Satz- und Wortebene

Zur **Satzebene** gehören die erheiternd ungeschickten und dadurch lehrreichen *Orchi-Thesen-Blüten*. Falls Sie solche Blüten in Ihre Thesis pflanzen, blühen sie vielleicht in der nächsten Version der Blütensammlung auf. Falls Sie Ihre Thesis sprachkompetent formulieren – umso besser! In der **Wortebene** stehen viele oft betretene Fettnäpfchen:

- ⊗ Wörter anderer Stilebenen wie
 - ⊗ Wirtschaftsjargon: „Der Webbereich benötigt enorme kreative Potenziale.“
 - ⊗ Kioskjargon: „Tim Berners Lee erkannte am 11.11.1989 um 11 Uhr 11, dass ...“
 - ⊗ Werbejargon: „Erleben Sie das beste iPhone aller Zeiten!“
 - ⊗ Jugendjargon: „Das ätzt total, sie schnallens nich, da kriechste echt die Krise.“
- ⊗ Anglizismen und pseudofachliches Denglisch: „Was, Bugs in der Source? Check mal dieses coole Open-Source-Debug-Tool von diesem Download-Link!“
- ⊗ „Substantivierungswahn“ (Bastian Sick), verumständlichte bürokratendeutsche Wort- und Satzungetümlichkeiten: „Bei der Überprüfung der Ausführung der einzelnen Schritte des Verfahrens zur Analyse der Anforderungen gemäß der angeordneten Richtlinien wurden unter angemessener Berücksichtigung der gesetzten Randbedingungen hinsichtlich ...“.

Besonders abstoßend wirken Texte, die verstaubtes Amtsdeutsch, saloppe Jugendsprache, schreihalsige Reklamesprücheklopferei und modischen Amerikanismenslang mit regionalem Dialekt mischen. Mehr zur Satz- und Wortebene in *OBSD – Oft bemängelte Sprachdefizite*.

TPD.5 Bewertungskriterien für Thesen

Beide Prüfer bewerten vor allem das Thesisdokument; der Betreuer kann den Thesiprozess in die Bewertung einbeziehen. Umfasst die Thesis einen praktischen Teil, so können die Prüfer eine Demonstration des Artefakts oder Experiments mitbewerten. Jeder Prüfer bewertet nach eigenen Kriterien mit eigenen Gewichten. Die folgenden Kriterien sind aus verschiedenen Quellen vereinigt und geordnet. Wenn Sie versuchen, allen Kriterien gerecht zu werden, haben Sie bei jedem Prüfer eine Chance auf eine gute Bewertung.

TPD.5.1 Kriterien für das Thesisdokument

Aus den Abschnitten der Aufgabenbeschreibung folgen diese Kriterien:

Aufgabenbeschreibung

Kontext und Gegenstand: Wie sind das Umfeld, der Stand der Wissenschaft, das Problem beschrieben? Knapp, angemessen, ausschweifend? Verschwommen oder verständlich?

Ziele: Wie sind die Forschungsfragen gestellt? Vage, angemessen, klar? Sind die Ziele erreicht, die Forschungsfragen beantwortet? Falls ja, wie gut?

Artefakte: Wie ist die Entwicklung der Artefakte dargestellt? Bei Programmen: Ist das Programm übersetzbar, installierbar, getestet, benutzbar, vielfältig einsetzbar? Bei Filmen: Ist der Film vorführbereit, zeigbar, qualitativ?

Literatur: Wie hat der Student nach nötigen Informationen gesucht? Wie zitierwürdig sind die angegebenen Quellen? Wie breit und ausgewogen sind sie? Sind die für den Kontext und das Problem wichtigen Quellen angegeben? Wie ist die Literatur bearbeitet? Oberflächlich, tief analysiert, kritisch evaluiert?

Ein Prüfer kann ein Thesisdokument entlang seiner Struktur bewerten, etwa nach Kapiteln, feiner nach Abschnitten oder gröber nach Vorspann, Anfangsteil, Mittelteil, Schlussteil, Nachspann. Dabei kann er auf jedes Glied mehrere Kriterien anwenden. Die folgenden Kriterien sind nach Qualitätsmerkmalen geordnet. Inhaltliche Qualitätsmerkmale liefern diese Kriterien:

Inhalt

Schwierigkeitsgrad: Ist das Problem einfach oder anspruchsvoll?

Thementreue: Passen Titel und Arbeit zusammen? Passen die Teile der Arbeit thematisch zusammen? Befasst sich der Mittelteil mit der Lösung des im Anfangsteil gestellten Problems? Sind die im Mittelteil erarbeiteten Ergebnisse im Schlussteil zusammengefasst und interpretiert?

Korrektheit: Wieviele sachliche, logische Fehler und Mängel enthält die Arbeit? Viele oder schwere, einige oder mittelschwere, keine schweren, einige leichte, gar keine? Sind Begriffe und Sachverhalte klar definiert? Sind alle Aussagen gut begründet oder belegt?

Redlichkeit und Zitierweise: Ist die Arbeit frei von Plagiaten? Sind alle direkten und indirekten Zitate korrekt und vollständig belegt? Plagieren führt zur Note 5.0.

Vollständigkeit: Zu welchem Grad ist das Problem bearbeitet? Kaum, teils, größtenteils, vollständig, über den gegebenen Rahmen hinaus, nutzlos breit?

Methodik: Ist die Vorgehensweise vom Problem zur Lösung systematisch, ingenieurgemäß, nachvollziehbar? Hat der Student dilettiert oder professionell gearbeitet? Wie sind Arbeitstechniken vermittelt? Hat er verschiedene Lösungsansätze verglichen, diskutiert? Wie sind Ansätze in Lösungen, Konzepte in Implementationen umgesetzt? Sind Entwurfsentscheidungen rational begründet?

Systematik: Wie passen Quellen, Definitionen, Methoden, Verfahren, Pläne, Techniken, Werkzeuge, Analysen, Abstraktionen, Modelle, Synthesen, Konzepte, Entwürfe, Programme, Testergebnisse, Beispieldaten, Skizzen, Grafiken, Bilder, Tabellen, Ordnungen, Gewichtungungen, Bewertungen zueinander?

Kompetenz	<p>Ergebnisqualität: Bringt die Arbeit neue, richtige, brauchbare Ideen, Ansätze, Lösungen, Ergebnisse? Wie sind die Ergebnisse dargestellt? Nachvollziehbar, prüfbar, kritisch bewertet? Sind die Ergebnisse repräsentativ, zuverlässig? Sind Alternativen gezeigt? Werden Anwendungsmöglichkeiten diskutiert? Sind offene Fragen gestellt?</p> <p>Ein Prüfer kann auch fragen, welche Qualitäten des Studenten die Arbeit widerspiegelt:</p> <p>Qualifikation: Welche Kenntnisse und Fähigkeiten hat der Student nachgewiesen? Ist er fachlich, sprachlich, gestalterisch kompetent?</p> <p>Verständnis, Analyse, Synthese: Hat der Student die Aufgabe verstanden? Wie tief hat er das Problem und die Lösung durchdrungen? Wie gut hat er die Arbeit in den fachlichen Kontext eingeordnet? Wie gut hat er das Problem zerlegt? Wie gut hat er die Lösung aus Lösungselementen zusammengesetzt?</p> <p>Aus strukturellen Merkmalen leiten sich diese Kriterien ab:</p>
Struktur	<p>Inhaltsverzeichnis: Wie ist die Arbeit gegliedert? Ist sie logisch sinnvoll, systematisch, einheitlich aufgebaut? Sind Kapitel und Abschnitte ausgewogen verteilt?</p> <p>Trennung von Fremd- und Eigenleistung: Ist klar zwischen dem Stand der Wissenschaft und eigenen Beiträgen unterschieden? Sind zu Vorgefundenem Quellen korrekt angegeben?</p> <p>Aus Qualitätsmerkmalen zur Gestaltung und Darstellung ergeben sich diese Kriterien:</p>
Präsentation	<p>Handwerkliche Sorgfalt: Wie leserlich ist die Arbeit? Typografisch: Wie viele grobe Typografiefehler pro Seite (Layouts, Formate, Fonts, Nummerierungen)? Sprachlich: Wie viele grobe Schreibfehler pro Seite (Grammatik, Orthografie, Zeichensetzung)?</p> <p>Motivation des Lesers: Weckt die Arbeit das Interesse des Lesers? Ist die Bedeutung der Arbeit erläutert?</p> <p>Schreibstil: Ist die Ausdrucksweise sachlich, fachlich angemessen, logisch, genau, informativ? Ist die Arbeit lesbar, verständlich, klar, knapp, einfach? Sind Begriffe sauber definiert, einheitlich verwendet? Ist ein roter Faden vorhanden?</p> <p>Anschaulichkeit: Wie gut sind Beispiele, Metaphern, Bilder, Tabellen, Erläuterungen? Sind alle Bilder und Tabellen im Text erläutert? Sind Bildlegenden angegeben?</p> <p>Ein Kriterium zur Quantität (nicht die Seitenzahl) genügt:</p>
Umfang	<p>Menge: Wie umfangreich ist die Arbeit? Lückenhaft, knapp, angemessen, umfassend, ausufernd redundant, künstlich aufgebläht?</p> <p>Schließlich ein starkes, viele andere Kriterien umfassendes Kriterium:</p>
Publizierbarkeit	<p>Reifegrad zur Veröffentlichung: Könnte und sollte man die Arbeit veröffentlichen?</p>

TPD.5.2

Kriterien für den Thesiprozess

Selbstständigkeit: Wie eigenständig hat der Student gearbeitet? Nur unter ständigem Anschieben, unbeholfen, geführt, selbstständig, völlig autonom? Hat er auf Anstöße gewartet oder Initiativen ergriffen?

Kreativität: Wieviele eigene nützliche Ideen hat der Student zur Lösung der Aufgabe eingebracht? Keine, wenige, einige, viele, sehr viele?

Methodische Vorgehensweise: Wie hat der Student den Arbeitsprozess strukturiert, in Aufgaben gegliedert?

Dauer: Wie stetig und zügig hat der Student gearbeitet? Sehr unregelmäßig, schleppend, durchschnittlich, flott, erstaunlich schnell?

Einsatzbereitschaft und Kommunikation: Wie hat sich der Student engagiert? Hat er Anregungen ignoriert, missverstanden, aufgegriffen, diskutiert, weiterentwickelt?

Teamfähigkeit bei Gruppenarbeiten: Wie gut hat der Student mit dem Team zusammengearbeitet?

Begleitende Texte

- Zum Prüfungs- und Rechtsaspekt der Thesis:
OGF – Oft gestellte Fragen zu mki-Abschlussarbeiten
- Zum Aussehen des Thesisdokuments:
Musterdokument mit Typografieleitlinien
- Zum Schreibstil des Thesisdokuments:
Orchi-Thesen-Blüten, OBSD – Oft bemängelte Sprachdefizite
- Zum Weiterlesen:
Literaturliste mit Bemerkungen

Literaturverzeichnis

Damit sich der interessierte Leser schnell in weitere Texte vertiefen kann, sind hier graue Internetquellen angegeben.

- [BaT08] Norman Backhaus, Rico Tuor: *Leitfaden für wissenschaftliches Arbeiten*. Universität Zürich, Geographisches Institut, Schriftenreihe Humangeographie 18 (2008) 7. überarb. u. erg. Aufl., 110 S., http://www.geo.uzh.ch/fileadmin/files/content/abteilungen/human/PDFs/Leitfaden_2008_v7_1.pdf (Zugriff: 2011-01-13)
- Recht nützliches Werk; leider missfallen der umständliche Schreibstil und die unproportionierten typografischen Abstände.
- [BBB02] Bundesverwaltungsamt – Bundesstelle für Büroorganisation und Bürotechnik (Hrsg.): *Sprachliche Gleichbehandlung von Frauen und Männern. Hinweise, Anwendungsmöglichkeiten und Beispiele*. BBB-Merkblatt M 19, Köln (2002) 2. Aufl., 30 S., http://www.bva.bund.de/nn_372856/SharedDocs/Publikationen/Verwaltungsmodernisierung/Sprachliche_Gleichbehandlung_von_20Frauen_20Maennern,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Sprachliche_Gleichbehandlung_von_%20Frauen_%20Maennern.pdf (Zugriff: 2011-01-13)
- [Clo99] Sissi Closs, u.a.: *Gleichbehandlung im Sprachgebrauch. Reden und Schreiben für Frauen und Männer*. Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn (März 1999) 23 S., <http://www.gi-ev.de/fileadmin/redaktion/Download/gi-gleichbehandlung.pdf> (Zugriff: 2011-01-13)
- [DFG98] Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hrsg.): *Vorschläge zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. Empfehlungen der Kommission „Selbstkontrolle in der Wissenschaft“. Proposals for Safeguarding Good Scientific Practice. Recommendations of the Commission on Professional Self Regulation in Science*. Denkschrift, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim (1998) 93 S., http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/reden_stellungnahmen/download/empfehlung_wiss_praxis_0198.pdf (Zugriff: 2011-01-13)
- [DLLS05] Marcus Deininger, Horst Lichter, Jochen Ludewig, Kurt Schneider: *Studien-Arbeiten. Ein Leitfaden zur Vorbereitung, Durchführung und Betreuung von Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten am Beispiel Informatik*. Vdf Hochschulverlag, Zürich (2005) 5. überarbeit. Aufl., 85 S., ISBN-10 3728130125, ISBN-13 978-3728130129

Dieses nette Büchlein gehört zur Pflichtlektüre. Es informiert über wissenschaftliches Arbeiten, Aufbau und Inhalte von Berichten, Darstellung und Präsentation, Betreuung wissenschaftlicher Arbeiten.

- [Gru02] Hans Gruber: *Hinführung zum wissenschaftlichen Arbeiten. Ein Leitfaden.* o.O. (Sept. 2002) 72 S., https://homepages.fhv.at/wk/k/Papers/708_02.pdf (Zugriff: 2011-01-13)
- Brauchbares Dokument, aber eigentlich nicht zitierwürdig, da es seine eigenen Literaturregeln missachtet.
- [HeB93] Marlis Hellinger, Christine Bierbach: *Eine Sprache für beide Geschlechter. Richtlinien für einen nicht-sexistischen Sprachgebrauch.* Deutsche UNESCO-Kommission, Bonn (1993) 13 S., http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bibliothek/eine_sprache.pdf (Zugriff: 2011-01-13)
- [HR10] Hochschule Reutlingen, Senat, Peter Nieß (Präs.): *Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten an der Hochschule Reutlingen.* (7. Sept. 2010) 5 S., http://www.reutlingen-university.de/fileadmin/_allgemein/Forschung/Regeln_zur_Sicherung_guter_wissenschaftlicher_Praxis_2010_09_07.pdf (Zugriff: 2011-01-13)
- [Hüb08] Philipp Hübl: *Das Handwerk des philosophischen Schreibens.* RWTH Aachen, Philosophisches Institut, Leitfaden (Jan. 2008) 31 S., http://www.philosophie.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaaaaaboxlt (Zugriff: 2011-01-13)
- Sehr gut geschrieben – Informatiker dürfen von Philosophen lernen.
- [Möl05] Thomas M. J. Möllers: *Juristische Arbeitstechnik und wissenschaftliches Arbeiten.* München (2005) 3. Aufl., Auszug: § 7 *Richtiges Zitieren, äußere Form und sonstige Zulassungsvoraussetzungen – die Reinfassung,* Universität Augsburg, Juristische Fakultät, http://www.jura.uni-augsburg.de/fakultaet/lehrstuehle/moellers/downloads/arbeitstechnik_jur/Richtiges_Zitieren.pdf (Zugriff: 2011-01-13)