

# **Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten**

## **Kapitel 1: Einführung**

# Inhalt

- Inhalt der LVA
- Wissenschaft und Technik
- Bedeutung von wissenschaftlichen Publikationen
- Anforderungen an wissenschaftliche Arbeiten
- Wissenschaftliche Arbeiten
  - o allgemein
  - o universitäre wissenschaftliche Arbeiten
- Literatursuche

# Inhalt der Lehrveranstaltung

- allgemeine Einführung
- Technisches Schreiben
- Präsentationstechniken
- Bewertung und Begutachtung von wissenschaftlichen Arbeiten
- Latex
- Doktoratsstudium

# Wissenschaft (1)

Argumentativ gestütztes Wissen hervorbringende forschende Tätigkeit in einem bestimmten Bereich (Duden)

- Erforscht Phänomene der Natur, der Menschen, des menschlichen Geistes sowie der Technik. Dabei entsteht neues Wissen.
- Ziele der Wissenschaft
  - o neue Erkenntnisse gewinnen
  - o vorhandene Erkenntnis
    - besser verstehen
    - verbreiten
    - falsifizieren
    - vertiefen

# Wissenschaft (2)

- Suche nach allgemeingültigen Beschreibungen von Phänomenen
  - o Sätze in der Mathematik
  - o Naturgesetze der Physik
  - o Grammatiken in Sprachen
- Das gewonnene Wissen muss durch Argumente gestützt und für Dritte nachvollziehbar und überprüfbar sein.

# Technik

Alle Maßnahmen, Einrichtungen und Verfahren, die dazu dienen, die Erkenntnisse der Naturwissenschaften für den Menschen praktisch nutzbar zu machen (Duden).

- Konstruktive Lösung konkreter Probleme unter gegebenen Randbedingungen
  - o Nicht Erkenntnisgewinn sondern Erkenntnisumsetzung im Vordergrund
  - o Randbedingungen: Kosten, Nutzen, Zeit, Energie, usw.

# Informatik

Informatik ist eine technische Wissenschaft mit einer geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Komponente.

- Wissenschaftliche Arbeit in der Informatik
  - o nach Erkenntnissen streben
  - o Lösungen konkreter Probleme liefern
  - o sich ihrer gesellschaftlichen Verantwortung bewusst sein.

# Mathematik

Aufgabe der Mathematik ist die axiomatisch-deduktive Entwicklung abstrakter Strukturen, welche von Naturwissenschaften und Sozialwissenschaften als Modelle der von ihnen untersuchten Realitätsbereiche verwendet werden können.

## ➤ Wissenschaftliche Arbeit in der Mathematik

- o Definition mittels geeigneter Axiome
- o Beschreibung der Eigenschaften dieser Strukturen durch Sätze, welche aus den Axiomen durch logische Deduktion ("mathematische Beweise") gewonnen werden
- o Modellierung naturwissenschaftlicher, technischer und sozialwissenschaftlicher Sachverhalte durch passend gewählte mathematische Strukturen
- o Erkennen gesetzmäßiger ("mathematischer") Zusammenhänge zwischen den so modellierten Sachverhalten zum Zweck der Lösung "realer" Probleme mit den Mitteln der Mathematik

# Wissenschaftliche Erkenntnis

- Es gibt häufig keine endgültige, objektive wissenschaftliche Erkenntnis. Erkenntnisse sind häufig subjektiv – durch den Erkennenden gefärbt und gefiltert.
- Bestehende Erkenntnisse können durch neue Erkenntnisse widerlegt werden.
- Als wissenschaftlich gelten nur solche Erkenntnisse, die Antwort auf eine interessante Frage geben oder ein interessantes Problem lösen.
- Erkenntnisse müssen nachvollziehbar und damit überprüfbar sein. Erkenntnisse sollen nicht nur die Erkenntnisse Dritter wiedergeben.

# Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit

- Relevanz
  - o interessante Fragestellung und noch nicht gelöste Probleme
- Überprüfbarkeit
  - o Offenlegung der Annahmen und verwendete Verfahren
  - o Erkenntnisse sollen nachvollziehbar und überprüfbar sein.
- Originalität
  - o Darf nicht nur aus Ergebnissen Dritter bestehen
  - o Es muss auch Eigenleistung erbracht werden.
  - o Aufbereitung und Darstellung von Erkenntnissen Dritter ist auch eine Art Eigenleistung.
- Redlichkeit
  - o Erkenntnisse Dritter durch Quellenhinweis angeben
  - o ausgenommen: generelle Erkenntnisse bzw. im betreffenden Fach als Allgemeinwissen vorausgesetzt

# Beispiele (1)

- Werden aus einem See 5 Kübel Wasser geschöpft und das Gewicht dazu ermittelt, so ist dies eine Erkenntnis, aber diese ist nicht relevant.
- Die Feststellung, dass Diplommathematiker beim Lösen von Integralen 3,2 mal weniger Fehler machen als Nicht-Mathematiker, wäre relevant. Sie ist jedoch unbrauchbar, da in der vorliegenden Form nicht nachprüfbar.

## Beispiele (2)

- Eine Arbeit, welche nur aus allen Kurzfassungen der Papiere einer Konferenz (mit Quellenangabe) besteht, ist zwar redlich, aber nicht originell. Ein Lehrbuch, das ausschließlich vorhandenes Wissen aufbereitet und darstellt erfüllt die Forderung der Originalität. Eine Dissertation, die Gleiches tut, erfüllt diese Forderung nicht.
- Eine Arbeit, welche das Internet verwendet und die Erfinder dieser Infrastruktur nicht zitiert, verletzt das Gebot der Redlichkeit nicht. Eine Arbeit dagegen, die ein vor 4 Jahren erstmalig publiziertes neues Übertragungsprotokoll für das Internet verwendet, ohne die Quelle nachzuweisen, ist unredlich und damit unwissenschaftlich.

# Wissenschaftlich Arbeiten

- sich eigene Gedanken machen
- nicht blind zu zitieren
- Objektivität zu wahren
- Fähigkeit zur eigenen Theoriebildung entwickeln
- Resultate von Nachforschungen und eigener wissenschaftlicher Arbeit verständlich darzustellen
- Trenne Eigenbeitrag von existierenden Arbeiten anderer KollegInnen

# Wozu braucht man Wissenschaftliche Literatur?

- Wenn ein Wissenschaftler neue Lösungen, Methoden bzw. Resultate gefunden hat, so zielt er darauf ab, diese auch in Form einer geeigneten Literatur aufzuschreiben.
- Andere Wissenschaftler oder Interessierte können davon Gebrauch machen.
- Resultate, die nicht gut dokumentiert sind, werden häufig nicht wieder verwendet bzw. zitiert.

# Literatursuche

- WWW
- WWW-Bibliotheken publiziert von Wissenschaftsverlagen und –organisationen:
  - ACM Digital Library, IEEE Computer Society Library, Elsevier, Springer-Verlag, World Scientific Publishing, SIAM,
- Elektronische Zeitschriftenbibliothek Universität Innsbruck
  - Viele Zeitschriften und Konferenzbände elektronisch von der UIBK aus zugreifbar
- ALEPH Verbundkatalog österreichischer Bibliotheken
- Online Literaturverzeichnisse
- Online-Sammlungen:
  - The Directory of Computing Journals
  - The Computing Research Repository (CoRR)
- ResearchIndex: <http://citeseer.ist.psu.edu>
- Bibtex Sammlung:
  - The Collection of Computer Science Bibliographies

# Beschaffung eines Artikels

- wenn Artikel nicht frei verfügbar
- kontaktiere Autor
  - o Finde Kontaktadresse über das WEB
- erbitte ein Postscript oder PDF File des Artikels
  - o Solange man diese Files nicht öffentlich zugänglich macht, bekommt man fast immer eine private Kopie.
  - o Manchmal gibt es bereits neuere Versionen.
- frage den Betreuer oder Kollegen

# Wissenschaftliche Literatur

## aktives Wissen

Neben konventioneller Literatur gibt es in der Informatik aber auch in der Mathematik immer häufiger aktives Wissen:

- o Software Systeme und Applets
- o Bibliotheken für Algorithmen
- o Wissensdatenbanken
- o WWW Seiten
- o Herkunftsinformation (Provenance)
- o google maps

# Aufbau einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit

- Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Arbeiten – unterscheiden sich in der Funktion und im Aufbau.
- Vorgaben durch die Universität, Verlage, Veröffentlichungsorgane, etc.
- Eine verbindliche Darstellung des formalen Aufbaus ist kaum möglich.
- diese LVA
  - o Grundgerüst
  - o allgemeine Richtlinien

# Grundgerüst wissenschaftliche Arbeit

- Titelblatt
- Inhaltsverzeichnis
- Verwandte Arbeiten
- Text(Haupt)teil
- Anhang
  - o Programmcodes, Standardtechniken, GUIs
- Literaturverzeichnis

# Titelblatt

- Titel
  - o Thema der Arbeit soll klar erkennbar sein
  - o keine unsinnigen Wortspiele oder neugeprägte Begriffe
- Vollständige Namen der Autoren
- Name der Betreuer, Seminarleiter, etc.
- Angaben zum Seminar
  - o Bezeichnung
  - o Semester
  - o Näheres bestimmt durch Richtlinien der Universität

# Inhaltsverzeichnis

- Aufbau der Arbeit
- systematische Gliederung des Hauptteiles
- Wenn Gliederung nicht vorgegeben, dann kann sie selbst gewählt werden.
- häufig Dezimalklassifikation
- Gliederungspunkte und Kapitelüberschriften sollen formal und inhaltlich übereinstimmen.

# Einleitung

- Erläuterung der Problemstellung (zeige Beispiele) der Arbeit
- deutet die Richtung der Lösungsfindung (Idee) an
- verweist auf Umstände unter denen die Arbeit zu erstellen war
- Voraussetzungen , Modelle und Terminologie
  - o Wissen, das schon vorher publiziert wurde und auf dem der Hauptteil aufbaut.
- Beispiele, die das Problem veranschaulichen
- Überblick zum Rest der Arbeit (ein kurzer Absatz – ein Satz pro Kapitel)

# Verwandte Arbeiten

Gibt einen Überblick über relevante Arbeiten zum selben Thema (ähnliche Methoden, Datenstrukturen, Experimente, Vergleiche, etc.).

- Beschreibe mit einem kurzen Absatz die verwandte Arbeit (mit Literaturverweis)
- Arbeiten die der eigenen Arbeiten besonders nahe stehen, sollten detaillierter beschreiben werden.
- Zu jeder verwandten Arbeit sollte ein Vergleich zur eigenen Arbeit hinzugefügt werden.
- Vergleich sollte zeigen, in welchen Aspekten die eigene Arbeit besser bzw. schlechter ist.
- Dieser Abschnitt kommt entweder gleich nach der Einleitung oder nach dem Hauptteil.
- Alternative: Bei umfangreichen Arbeiten (z.B. Dissertation oder Habilitation) kann zu jedem Kapitel ein separates Unterkapitel „Verwandte Arbeiten“ hinzugefügt werden.

# Hauptteil

Beschreibt die zentralen Beiträge der Arbeit. Er besteht meistens aus mehreren Abschnitten und sollte ca. 60 - 70 % der Gesamtarbeit umfassen.

- entsprechend der Gliederung werden Aussagen dargestellt und diskutiert
- Theorien (Algorithmen, formale Beschreibung, etc.)
  - o Zeige Beispiele um Theorien zu verstehen
- Details (z.B. Datenstrukturen, ) und Anwendungen
- Verbesserungen, Verfeinerungen
- Beweise
- Lösungen und Ergebnisse werden präsentiert
- wenn sinnvoll dann auch ein separater Teil über Experimente, Evaluierung, Testen, etc.

Abschnitte des Hauptteils sollten möglichst aussagekräftig betitelt werden.

# Zusammenfassung

Enthält Reflexion und Bewertung der Aufgabenstellung mit einem Ausblick auf zukünftige Arbeiten.

- Wurden die anfänglichen Aufgabenstellungen von der Arbeit erfüllt.
- Wichtigste Aussagen der Arbeit werden aufgezählt, miteinander in Beziehung gebracht und bewertet
- Welche Aufgabenstellungen wurde nicht nicht oder unzureichend behandelt? Warum?
- Vermeide übertriebene Bescheidenheit
  - „In dieser Arbeit wird eigentlich kein interessantes Problem gelöst.“
- Vermeide Eigenlob
  - „Meine Arbeit löst alle Problem ganz leicht mit einem Schlag ...“
- Zusammenfassung hilft jenen Lesern, die einen Großteil des Textes überblättern.
- Überzeuge Leser von der Bedeutung der Arbeit.
  - Leser könnte vielleicht den Rest doch noch lesen.

# Eigenschaften von Wissenschaftlicher Literatur

- Wissenschaftliche Arbeiten unterscheiden sich u.a. in folgenden Eigenschaften:
  - o Autorschaft
  - o Inhalt
  - o Originalität
  - o Qualitätskontrolle

# Schriftliche Wissenschaftliche Arbeiten

- wissenschaftliche Arbeiten
  - o Wissenschaftliche Monographien (Bücher)
  - o Artikel in Zeitschriften bzw. Journale
  - o Artikel in Konferenzbänden
  - o Technische Berichte
  - o Beschreibungen von Patenten
  - o Referate
  - o Protokolle
  - o Diplomarbeit/Masterarbeit
  - o Dissertationen
  - o Habilitationsarbeiten
  - o manchmal auch Seminar- oder Bakkalaureatsarbeiten
  
- In dieser Vorlesung beschränken wir uns auf ein Grundgerüst für Seminar-, Bakkalaureats-, Diplom- bzw. Masterarbeiten.

# Monographie (1)

## ➤ Autor:

- o Für gewöhnlich ein Autor manchmal auch Gemeinschaftsarbeiten
- o Verlag wird vorher gesucht, bevor ein Buch begonnen wird.
- o Besonders angesehene Wissenschaftler werden manchmal auch direkt vom Verlag kontaktiert, um ein Buch zu schreiben.

## ➤ Inhalt:

- o umfassende in sich geschlossene Abhandlung über ein spezielles Fachgebiet.
- o neuer Ansatz, oder
- o traditionelles Gebiet aus der Sicht eines neuen Blickwinkels, oder
- o systematische Zusammenfassung von Wissen aus einer Sammlung von separaten Veröffentlichungen

# Monographie (2)

## ➤ Originalität:

- o häufig kaum neue Resultate – wurden vorher in Konferenzen oder Zeitschriften veröffentlicht
- o häufig ergänzt durch neue Methoden, formale Beschreibung sowie Experimente
- o Erklärung aus einer neuen Sichtweise bzw. Ergänzung von fehlenden Schritten, Phasen, Dimensionen, etc.

## ➤ Qualitätskontrolle:

- o Editor prüft die wissenschaftliche Qualität des Textes
- o Manchmal werden zusätzliche Gutachter bestimmt, die ein Gutachten über den Plan einer Monographie auf der Basis von ein oder zwei Kapiteln mit einer vollständigen Inhaltsangabe erstellen.
- o Nach Erscheinen des Buches werden manchmal Kritiken von Gutachtern erstellt und in entsprechenden Zeitschriften veröffentlicht.

# Zeitschriftenartikel (1)

## ➤ Autor:

- o Wissenschaftler bemühen sich Ihre Arbeiten als Artikel in Zeitschriften zu veröffentlichen.
- o Stellenwert von Zeitschriftenartikeln variiert innerhalb der wissenschaftlichen Disziplinen.
- o für gewöhnlich hohen Stellenwert in der Informatik
- o Reihung der Autoren reflektiert den Beitrag an der Arbeit.

## ➤ Inhalt und Originalität:

- o nicht immer ganz neue Resultate im Arbeitsfeld der Autoren
- o häufig erweiterte Fassung von einer oder mehreren Konferenzveröffentlichungen.
- o zielen auf relativ kleinen Kreis von Spezialisten ab, die auf dem Gebiet arbeiten, das durch die Zeitschrift abgedeckt wird.
- o Es gibt ca. 700 Mathematik- und Informatikzeitschriften mit einem Gutachterprozess.

# Zeitschriftenartikel (2)

## ➤ Qualitätskontrolle: Gutachterprozess

1. Autor(en) reichen Manuskript bei Editor oder Zeitschrift ein.
2. Editor beauftragt 3+ Gutachter, das Manuskript zu lesen und ein Gutachten darüber zu verfassen. Gutachter sind häufig Mitglieder des Editorial Boards. Häufig werden zusätzliche externe Spezialisten kontaktiert.

Manchmal werden die Autoren aus dem Manuskript entfernt, um die Objektivität der Gutachten zu verbessern.

3. Häufig werden mehrere Revisionen des Manuskripts von den Gutachtern eingefordert, bevor eine Entscheidung (Ablehnung bzw. Annahme) getroffen wird.
4. Wenn das Manuskript zur Veröffentlichung akzeptiert wird, wird es an den Verlag weitergeleitet, andernfalls abgelehnt.

## Zeitschriftenartikel (3)

- Der Begutachtungsprozess kann (in der Informatik) mehrere Jahre in Anspruch nehmen.
- Nachteil für kurzlebige Technologien und Wissenschaften (z.B. Informatik)
- Gutachterprozess involviert subjektive Meinung der Gutachter und ist daher nicht vollständig objektiv.
- Wenn ein Forscher gefragt wird, ein Gutachten über eine bestimmte Arbeit zu schreiben, das nicht in sein Fachgebiet fällt, dann sollte er ablehnen.
- Gutachtertätigkeit ist sehr wichtig, da der wissenschaftliche Fortschritt davon abhängt.

# Zeitschriftenartikel (4)

- Häufig werden folgende Kriterien durch einen Gutachterprozess untersucht:
  - o Arbeit überlappt mit der Ausrichtung der Zeitschrift
  - o interessant für die Leser der Zeitschrift
  - o Originalität
  - o Detailliertheit
  - o Inhaltlich/methodisch/formal/technisch korrekt
  - o Klarheit der Beschreibung
  - o sprachlich gut ausformuliert
  - o Organisation des Textes
  - o Werden relevante Arbeiten ausreichend zitiert, beschrieben und verglichen?
  - o Kompetenz des Gutachters

# Artikel in Konferenzen (1)

- Autor, Inhalt und Originalität:
  - o Ähnlich wie bei Zeitschriftenartikel
- Inhalt:
  - o neue Resultate im Arbeitsfeld der Autoren
  - o Präsentation der Resultate im Rahmen einer Konferenz
  - o Können sowohl auf kleinen als auch auf breiten Kreis abzielen – das hängt von den Schwerpunkten der Konferenz ab.
  - o Es gibt Konferenzen, die nahezu alle Bereiche der Informatik abdecken, aber auch Veranstaltungen, die auf ganz spezielle Themen abgestimmt sind.

# Artikel in Konferenzen (2)

## ➤ Qualitätskontrolle:

- o Häufig nicht so intensiv wie bei Zeitschriften aufgrund der begrenzten Zeit
- o Vorteil: schnelle Publikation
- o IEEE, ACM, Springer, etc. stehen für gewöhnlich für gute Qualität von Informatikkonferenzen
- o Es gibt auch viele durchschnittliche Konferenzen, deren Artikel kaum zitiert werden.

# Technischer Bericht

Die Zeit bis zur Veröffentlichung einer wissenschaftlichen Arbeit kann zu lange dauern, insbesondere wenn die Arbeit noch keine ausreichende Qualität erreicht hat. Deshalb veröffentlichen viele Institutionen wissenschaftliche Arbeiten vorab als technischen Bericht.

➤ Autor, Inhalt und Originalität:

- o Mitglieder von wissenschaftlichen Institutionen

➤ Inhalt und Qualität:

- o Neue oder frühe Resultate im Arbeitsfeld der Autoren, die noch keine hohe Qualität erreicht haben.

➤ Qualitätskontrolle:

- o kaum – manchmal werden diese Artikel von einem Institutsbeauftragten begutachtet
- o Überarbeitete Versionen werden häufig bei Konferenzen eingereicht.
- o Technische Berichte sind häufig erste Versionen von Texten, die für die Einreichung bei Konferenzen vorbereitet werden.

➤ Produktion:

- o Werden von einer Institution meistens ohne Verlag herausgegeben.

# Universitäre schriftliche wissenschaftliche Arbeiten

- Referate, Berichte, Protokolle, Masterarbeiten, Diplomarbeiten, Dissertationen sowie Habilitationsarbeiten, etc.
- Manchmal auch Seminararbeiten, Bakkalaureatsarbeiten, ...
- Allgemeine verbindliche Darstellung des formalen Aufbaus der einzelnen Formen ist nicht möglich.
- In dieser Vorlesung beschränken wir uns auf ein Grundgerüst für Seminar-, Diplom-, Bakkalaureats- sowie Masterarbeiten.

# Seminararbeit

## allgemein (1)

- Sind häufig Literaturarbeiten zu Themen, die wissenschaftlich/technologisch/gesellschaftlich/industriell relevant aber in den Pflichtvorlesungen nur am Rande oder gar nicht behandelt werden.
- Seminararbeiten ermöglichen ganz spezielle Themen in der Tiefe zu behandeln.
  - o Scheduling von Windows XP
  - o Numerische Verfahren für spezielle Anwendungen auf bestimmten Rechnerarchitekturen

# Seminararbeit

## allgemein (2)

- Nicht selten installieren und experimentieren Studierende auch mit wissenschaftlichen Instrumenten, Software, Rechnern, etc. um ein besseres Verständnis für ein spezielles Problem bzw. Verfahren zu erlangen.
- Auch selbst geplante und durchgeführte Umfragen können relevant sein.
- In den seltensten Fällen wird jedoch eine wissenschaftliche Arbeit erwartet.
- Seminararbeiten sind aber ein erster Schritt für viele Studierende sich eigenständig in ein kleines, überschaubarer wissenschaftliches oder technisches Thema einzuarbeiten.

# Seminararbeit

## Ziele

- Seminararbeiten haben häufig folgende Ziele:
  - o selbstständige Literatursuche
  - o Erfassen von zentralen Ideen eines vorgegebenen Themas
  - o vergleichen von unterschiedlichen Ansätzen
  - o eigenständiges Bewerten von Methoden, Arbeitsweisen, Algorithmen
  - o Ausgangspunkt von Forschungsarbeiten
- Seminararbeiten zielen kaum darauf ab:
  - o eigene Forschungsideen zu entwickeln.
  - o den Stand der Forschung zu verbessern.

# Seminararbeit

## Aufwand und Benotung

### ➤ Aufwand

- o 2,5 ECTS (62,5 Arbeitsstunden)

### ➤ Benotung

- o Inhalt
- o Aufarbeitung der Literatur
- o Verständnis für das Thema
- o Aufbau und Organisation
- o sprachliche Fähigkeiten
- o Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens  
(z.B. korrekte Zitate)

# Seminararbeit

## Aufbau

- Kurzfassung
- Einleitung
- Relevante Arbeiten
- Hauptteil
- Zusammenfassung
- Literaturverzeichnis
- Anhang

# Seminararbeit

## Deckblatt

Seminar "Bezeichnung des Seminars"

WS 2008

### Seminararbeit

Tragen Sie hier die Bezeichnung des Seminars mit der LVA-Nr. ein

**TRAGEN SIE HIER IHR THEMA EIN**

Lehrveranstaltungsleiter: Vorname Nachname  
Institut für Informatik  
Universität Innsbruck

Tragen Sie hier ihre Gruppendaten ein:

| Name | Matrikelnummer |
|------|----------------|
|      |                |
|      |                |

# Seminararbeit

## Kurzfassung/Abstract

➤ Was kann der Leser von „dieser Arbeit“ erwarten.

➤ 100 bis 200 Wörter

➤ Beispiel:

„In dieser Arbeit werden die Funktionsweisen und Leistungsfähigkeit der neuesten Prozessoren untersucht. Einerseits wird die Architektur aktueller 32-bit Prozessoren erläutert. Andererseits ...“

➤ häufiger Fehler:

- o Beschreibung eines Themas ohne auf den Inhalt der Arbeit einzugehen.
- o Es fehlt der Beitrag des Studierenden.

# Seminararbeit

## Einleitung/Introduction

- Der Leser wird zum Thema geführt.
- Motivation, warum diese Arbeit wichtig ist.
- Was sind die Ziele der Arbeit?
- Welches offene oder interessante Problem wird behandelt?
- Was ist der Lösungsansatz?
- Wie ist das Dokument gegliedert (1 Absatz)?
- Beispiel:

„Das Herzstück jedes Computers ist sein Prozessor, auch Central Processing Unit (CPU) genannt. Eine CPU ist üblicherweise mit dem Hauptspeicher verbunden und holt sich von diesem sowohl Programmbefehle (Operationen) als auch eventuell benötigte Daten, auf denen diese Operationen durchgeführt werden. ...“

# Seminararbeit

## Relevante Arbeiten/Related Work

- Welche Arbeiten gibt es bereits im Kontext der Seminararbeit.
- Erkläre wichtige existierende Ansätze, Systeme, Algorithmen, etc.
- Angabe von Literaturreferenzen mit Verweis auf Bibliographie.
- Beispiel:  
„Ein neues Programm für die Roboterentwicklung ist das Robotics Studio [19] von Microsoft, das aktuell in der Version 1.5 vorliegt. Es dient zur Entwicklung und Simulation von ...“

# Seminararbeit

## Hauptteil der Arbeit

- eigentlicher Beitrag Ihrer Arbeit
- Methodik, mit der Informationen in der Seminararbeit beschrieben wurden
  - Z.B. „Als Ausgangspunkt führten wir eine Suche im Web mit der Suchmaschine Google durch.“
- Erklärung oder Vergleich von existierenden Systemen, Methoden, Ansätzen, Algorithmen, etc.
- erkläre Software, Werkzeuge, Beispiele, etc.
- Experimente

# Seminararbeit

## Zusammenfassung/Conclusion und Literaturverzeichnis

- Zusammenfassung
  - o kurze Zusammenfassung (100 – 200 Wörter)
  - o Was haben Sie erarbeitet?
  - o Was wurde beschrieben?
  - o Wohin geht der Trend?
  - o Was ist derzeit noch nicht möglich?
  - o Was sind Ihre kritischen Schlussfolgerungen?
  
- Bibliographie (Literaturverzeichnis)

# Bakkalaureatsarbeit allgemein

- Dient häufig zum Nachweis, dass ein Studierender in der Lage ist, mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig eine Aufgabenstellung zu bearbeiten.
  - Die Bakkalaureatsarbeit wird häufig im Rahmen einer Lehrveranstaltung (Seminar) absolviert (ab WS 2007/08)
  
- Die Bakkalaureatsarbeit umfasst je nach Thema einen theoretischen (Problemdefinition, Arbeitsdefinition, Algorithmen, Methoden, Modelle, etc.) und einen praktischen Teil (Lösungsvorschlag, Anwendung von Algorithmen und Methoden, etc.)
  - Die Zusammensetzung aus theoretischem und praktischem Teil kann von Thema zu Thema variieren.

# Bakkalaureatsarbeit

## Ziele

- Erste “wissenschaftliche” Arbeit
  - o Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens (z.B. richtiges Zitieren) beachten.
  - o Selbstständige Lösungsvorschläge
  - o Selbstständige Organisation
- Bakkalaureatsarbeiten haben häufig folgende Ziele:
  - o selbstständige Literatursuche, etc. (wie bei Seminararbeit)
  - o Anwendung bestehender Methoden oder Programme zur Lösung konkreter Problemstellungen
  - o eigenständige Entwicklung kleiner Programme
  - o Ausgangspunkt von Forschungsarbeiten, eventuell Mitarbeit an Forschungsprojekten

# Bakkalaureatsarbeit

## Aufwand

- Bakkalaureatsarbeiten zielen selten darauf ab:
  - o eigene Forschungsideen zu entwickeln
  - o den Stand der Forschung zu verbessern
- Kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden.
- Aufwand
  - o 20 ECTS (500 Arbeitsstunden)
  - o Abhängig vom gewählten Thema
    - Literaturrecherche, Installation von Software, Programmierung, Ausführen von Experimenten, Verfassen der Bakkalaureatsarbeit
  - o mehrere Iterationen gemeinsam mit Betreuer
  - o Betreuer muss endgültigem Dokument zustimmen.

# Bakkalaureatsarbeit

## Benotung

- Qualität der praktischen Arbeit (Programm, Simulation, Auswertung von Daten, etc.)
- Aufbau, Inhalt und Formulierung der schriftlichen Arbeit
- Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens (z.B. richtiges Zitieren)
- Finden von relevanten Arbeiten

# Bakkalaureatsarbeit

## Aufbau

- Kurzfassung der Arbeit in Englisch und in Deutsch
- Inhaltsverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis, Tabellenverzeichnis, Listings
- Einleitung
- Analyse bestehender Ansätze
- Hauptteil
- Zusammenfassung
- Ausblick auf zukünftige Arbeiten
- Anhang
  - o Teile des Quellcodes
  - o Erklärung von Standardanalysen, -methoden, -algorithmen
  - o Tutorials
  - o Benutzerhandbuch

# Bakkalaureatsarbeit

## Deckblatt



Leopold–Franzens–Universität  
Innsbruck

Institut für Informatik  
Forschungsgruppe DPS  
(Distributed and Parallel Systems)

### Programmierung von Roboter-Kleinsystemen

Bachelorarbeit

Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Thomas Fahringer

Thomas Hausberger  
0416765

Innsbruck  
11. November 2007

# Bakkalaureatsarbeit

## Einleitung und Analyse bestehender Ansätze

- Einleitung:
  - o Motivation der Arbeit
  - o Problemdefinition: Welches Problem soll gelöst/erarbeitet werden?
  - o Einbettung in das Forschungsumfeld
  - o Ziele der Arbeit
  - o Beispiel einer Problemstellung
- Analyse bestehender Ansätze
  - o Literaturstudium
  - o Analyse
  - o Vergleich (mit eigener Arbeit) und Zusammenfassung bestehender Ansätze
  - o kritische Würdigung
  - o Diskussion offener Punkte

# Bakkalaureatsarbeit

## Hauptteil

- o Verwendete Ansätze, Methoden und Modelle:
  - Sprachen
  - Entwurfsmethoden
  - Datenmodell,
  - Analysemodelle
  - Formalismen
- o Lösung des Problems
  - Implementierung
- o Experimente
  - Leistungsanalyse
  - Effizienz einer Optimierung
  - vereinfachte Programme

# Masterarbeit

- „Die Masterarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein Thema aus einem klar definierten Fachgebiet (z.B. Teilgebiet der Informatik/Mathematik) selbstständig zu bearbeiten“
- Umfasst je nach Thema einen theoretischen und einen praktischen Teil (siehe Bakkalaureatsarbeit)
- Erste größere wissenschaftliche Arbeit
  - o Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens (z.B. richtiges Zitieren) beachten etc. (siehe Bakkalaureatsarbeit)
  - o Entwicklung und Formulierung eigener Vorschläge

# Masterarbeit

## Ziele

- Masterarbeiten haben häufig folgende Ziele:
  - o selbstständige Literatursuche etc. (wie bei Bakkalaureatsarbeit)
  - o neben der Anwendung bestimmter Methoden bzw. Programme auch eigenständige Vorschläge
  - o Verbesserung von Methoden und Algorithmen
  - o neue Methoden und Algorithmen
  - o Evaluierung eigener Vorschläge, Methoden etc.
  - o manchmal Mitarbeit an Forschungsprojekten oder Kooperation mit der Industrie
- Masterarbeit kann darauf abzielen, eigene Forschungsideen zu entwickeln und zu evaluieren.
- Masterarbeiten werden kaum über einen Verlag publiziert sondern meistens von der Universität als „Masterarbeit“ herausgegeben.

# Masterarbeit

## Aufwand und Beurteilung

- kann in Englisch oder Deutsch verfasst werden
  - o mit Betreuer besprechen
- Aufwand:
  - o 27,5 ECTS (687,5 Arbeitsstunden )
- Beurteilung
  - o Qualität der praktischen Arbeit (Programm, Simulation, Auswertung von Daten, etc.)
  - o Aufbau, Inhalt und Formulierung der schriftlichen Arbeit
  - o eigene Ideen, Lösungsansätze, Evaluierung, etc.
  - o Grundregeln des wissenschaftlichen Arbeitens

# Masterarbeit

## Aufbau

- Kurzfassung der Arbeit in Englisch und Deutsch
- Selbstständigkeitserklärung
- Inhaltsverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis, Tabellenverzeichnis, Listings
- Einleitung
- Analyse bestehender Ansätze
- Hauptteil
- Zusammenfassung
- Ausblick auf zukünftige Arbeiten
- Anhang
  - o Teile des Quellcodes
  - o Erklärung von Standardanalysen, -methoden, -algorithmen
  - o Tutorials
  - o Benutzerhandbuch

# Masterarbeit

## Deckblatt

Performance Analysis of Workflows in  
ASKALON

master thesis in computer science

by

Simon Ostermann

submitted to the Faculty of Mathematics, Computer  
Science and Physics of the University of Innsbruck

in partial fulfillment of the requirements  
for the degree of Diplom-Ingenieur

supervisor: Dr. Radu Prodan, Institute of Computer Science

Innsbruck, 15 January 2008

# Masterarbeit

## Kurzfassung in Deutsch und in Englisch

### Abstract

This thesis is about the execution of workflows on the GRID and the performance evaluation of these execution. First it will introduce the ASKALON GRID middleware developed by the Distributed and parallel systems group, continuing with a sketch of the scientific workflows currently used with this system. A tool will be introduced which is capable of visualizing the performance of such workflow executions in a graphical form with some results from executions on the Austrian GRID. The thesis is written in English.

Diese Diplomarbeit behandelt die Ausfuehrung von Workflows auf einem GRID und die Untersuchung der Performance dieser Ausfuehrungen. Zuerst wird ein kleiner Ueberblick ueber die ASKALON GRID Middleware gegeben, welche von der Distributed and Parallel Systems Group entwickelt wird gefolgt von einem Ueberblick der wissenschaftlichen Workflows, die zur Zeit in Verwendung sind. Es wird ein Programm vorgestellt, welches es ermoeeglicht die Performance einer Workflowausfuehrung in graphischer Weise zu praesentieren. Dies geschieht anhand von Beispielen im Austrian GRID. Der Rest des Dokuments ist in Englisch gehalten.

# Masterarbeit

## Selbstständigkeitserklärung

### Certificate of authorship/originality

I certify that the work in this thesis has not previously been submitted for a degree nor has it been submitted as part of requirements for a degree except as fully acknowledged within the text.

I also certify that the thesis has been written by me. Any help that I have received in my research work and the preparation of the thesis itself has been acknowledged. In addition, I certify that all information sources and literature used are indicated in the thesis.

Simon Ostermann, Innsbruck on the 15 January 2008

# Masterarbeit

## Relevante Arbeiten/Related Work

- Welche Arbeiten gibt es bereits im Kontext der Masterarbeit?
- Erkläre wichtige existierende Ansätze, Systeme, Algorithmen, etc.
- Angabe von Literaturreferenzen mit Verweis auf Bibliographie.
- Zu jeder verwandten Arbeit sollte man einen Vergleich zur eigenen Arbeit anführen.
- Erkläre warum existierende Arbeiten nicht ausreichen, und daher eigene Arbeiten notwendig waren, um das vorgegebene Thema zu behandeln.

# Dissertation

- belegt, dass eine Doktorandin wissenschaftlich selbstständig zu arbeiten versteht
- muss umfangreiche neue Erkenntnisse zu dem gewählten Gegenstand (z.B. verbesserte Lösung oder neue Methode) enthalten und methodisch einwandfrei sein
- Zumindest Teile davon sollten publiziert sein.
- Qualitätskontrolle: Doktoratsbetreuer und 2. Betreuer bzw. auch externe Gutachterin.

# Habilitationsschrift

- Demonstriert, dass eine Autorin eine etablierte Forscherin auf einem etwas breiter angelegten Fachgebiet ist.
- Habilitationsschrift
  - o Kollektion von veröffentlichten Artikeln bei Konferenzen oder in Zeitschriften, oder
  - o Forschungsmonographie
- Habilitation: Höchste akademische Prüfung, in der herausragende Leistungen in wissenschaftlicher Forschung und universitärer Lehre nachzuweisen sind.
- Mit der Habilitation erlangt die Habilitandin die Lehrberechtigung (z.B. gesamte Informatik oder Teile davon) in einem wissenschaftlichen Fach.
- Häufig Voraussetzung für die Bewerbung auf eine Professur.

# Zusammenfassung

- wissenschaftliche Arbeit
  - o Kenntnis bisheriger Arbeiten
  - o offene Probleme und Raum für Verbesserungen
  - o eigene Theorie mit Lösungsansatz
  - o Experimente, Beweise, Simulation, etc. als Nachweis, dass eigener Ansatz den State-of-the-Art definiert
- Bedeutung von wissenschaftlichen Publikationen
- allgemeine wissenschaftliche Arbeiten
- universitäre wissenschaftliche Arbeiten
  - o Seminararbeit
  - o Bakkalaureatsarbeit
  - o Masterarbeit
  - o Dissertation und Habilitationsschrift

# Quellverzeichnis

- Anton Ertl, Institut für Computersprachen, TU Wien
- Thomas Fahringer, Inst. f. Informatik, Universität Innsbruck
- Martin Glinz, Inst. f. Informatik, Universität Zürich
- Martin Held und Andreas Uhl, Institut für Computerwissenschaften und Scientific Computing, Universität Salzburg
- Prof. Dr. J. Ganzhorn, Universität Hamburg
- Dr. Veit Hennig, Universität Hamburg