

Arbeitshinweise zum Literaturseminar Bioinformatik im Studiengang *Angewandte Informatik*

Prof. Dr. Axel Mosig
Co-Organizer: Prof. Dr. Martin Eisenacher

April 2023

1 Inhalt des Seminars

Im Rahmen des Seminars *Bioinformatik* im Studiengang Angewandte Informatik beschäftigen sich die Studierenden mit je einem eng eingegrenzten Thema, welches durch eine oder einige wenige aktuelle Forschungsarbeiten vorgegeben ist. Die Arbeiten decken aktuelle Bioinformatik-Forschung in relativ großer thematischer Bandbreite ab. Oft sind die Themen auf die biomedizinische Bildverarbeitung und die Analyse von Proteom-Daten ausgerichtet, etwas seltener werden auch Themen aus dem Gebiet der Sequenzanalyse oder der evolutionären Bioinformatik angeboten. Die meisten Themen spiegeln die interdisziplinäre Natur der Bioinformatik wieder und beschäftigen sich einerseits mit einer Methode der Bildverarbeitung bzw. Mustererkennung und andererseits mit einer Anwendung dieser Methode in den Lebenswissenschaften.

Auf methodischer Seite ist die Bandbreite der Themen sehr groß. Viele der behandelten Methoden beruhen auf tiefen künstlichen Neuronalen Netzen oder anderen Methoden des maschinellen Lernens. Andere Arbeiten verwenden andere statistische, geometrische oder diskret-algorithmische Ansätze zur morphologischen Bilddatenanalyse oder bioinformatische Methoden zur Auswertung von Proteomik-Daten.

2 Bestandteile des Seminars

Arbeitsweise und Ziele des Seminars. Für die meisten Studierenden stellt das Seminar den ersten Kontakt zu aktueller wissenschaftlicher Original-Literatur dar, d.h. den Kontakt mit Publikationen, die neue Ansätze, Methoden oder Ergebnisse in einem Artikel beschreiben, der in einem wissenschaftlichen Journal oder dem Tagungsband einer Konferenz veröffentlicht wurde. Ein wichtiges Hauptziel des Literaturseminars besteht darin, den Umgang mit solchen Original-Arbeiten zu vermitteln.

Wissenschaftliche Original-Arbeiten unterscheiden sich grundlegend von Lehrbüchern. Während Lehrbücher alle Konzepte im Detail erläutern und auch notwendige Grundlagen systematisch aufbereiten, sind Original-Arbeiten geschrieben für Experten mit einschlägigem Vorwissen aus dem jeweiligen Forschungsgebiet.

Die Aufgabe der Studierenden ist es, die jeweiligen Original-Arbeiten sowohl in einer schriftlichen Ausarbeitung als auch einem mündlichen Vortrag so aufzubereiten, dass den anderen teilnehmenden Studierenden im Seminar der Inhalt der Arbeit verständlich wird. Dementsprechend besteht ein weiteres Ziel des Seminars darin, die Fähigkeit zu entwickeln wissenschaftliche Arbeiten inhaltlich aufzubereiten und in schriftlicher Form sowie die Inhalte in Form eines Vortrags anderen zu präsentieren und zu vermitteln.

Wissenschaft ist in gewissem Sinne stets *work in progress* – kaum eine Arbeit kann je beanspruchen, eine Fragestellung komplett beantwortet oder ein Problem vollständig gelöst zu haben. Auch kann die Lösung eines Problems oder einer Fragestellung neue Fragen und Probleme aufwerfen. Daher ist es ein wichtiger Bestandteil beim Studium von Original-Arbeiten wichtig, solche Aspekte zu hinterfragen: Welche Frage oder welches Problem versuchen die Autoren zu beantworten?

Wie weit beantworten die Ergebnisse der Arbeit die Frage tatsächlich? Wurde die Fragestellung angemessen in einen methodischen Ansatz übersetzt? Welche anderen Ansätze wurden in anderen Arbeiten entwickelt? Wie vergleicht sich der vorliegende Ansatz mit den in anderen Arbeiten entwickelten? Im Literatur versuchen wir gezielt, dieses für das wissenschaftliche (und nicht nur das wissenschaftliche) Arbeiten essentielle kritische Denken zu fördern.

Neben den drei Lernziele des Ausarbeitens, des Präsentierens und des Hinterfragen besteht ein weiteres Ziel darin, dass die Studierenden an den aktuellen Forschungsstand auf dem Gebiet, in diesem Falle der Bioinformatik und speziell der biomedizinischen Bildverarbeitung / der Proteomdaten-Analyse, herangeführt werden.

Um die Lernziele des Seminars zu erreichen wird es insbesondere notwendig sein

- die dem Thema zugrundeliegenden Original-Arbeiten detailliert zu lesen (einmaliges Lesen wird in den meisten Fällen kaum genügen!);
- beim Lesen zu identifizieren, welche Konzepte und Begriffe entweder mir als Bearbeiter des Themas oder meinen Mit-Studierenden im Seminar nicht bekannt sind und daher in Ausarbeitung und Vortrag erklärt werden müssen;
- auch in den zitierten Arbeiten zu recherchieren, um den Inhalt der Arbeit verstehen und einordnen zu können.

Das Ausarbeiten eines Seminars umfasst also *viel mehr* als nur das Lesen und Zusammenfassen einer oder einiger weniger Original-Arbeiten!

Die Lernziele des Literaturseminars sind unerlässliche Zwischenziele, um Abschlussarbeiten auf einem aktuellen Forschungsthema absolvieren zu können und schließlich auch um ggf. jenseits des universitären Umfelds auf dem Gebiet arbeiten oder forschen zu können.

Der Weg zur erfolgreichen Teilnahme.

Die wesentlichen Schritte zur erfolgreichen Teilnahme sind die folgenden:

1. *Lesen Sie die Hinweise in diesem Dokument!*
2. *Lesen und Recherchieren.* Lesen Sie die angegebenen Arbeiten im Detail. Machen Sie beim Lesen Notizen: Was sind die essentiellen Eckpunkte der Arbeit? Was haben Sie beim Lesen eventuell nicht verstanden? Wo können Sie jene Aspekte, die Sie nicht verstanden haben, nachlesen? Welche der zitierten Arbeiten sind für das Verstehen der Arbeit wesentlich?
3. *Verfassen einer schriftlichen Ausarbeitung.* Beginnen Sie das Schreiben mit einer Gliederung. Schreiben Sie die Ausarbeitung in einer Form, dass ein Mit-Studierender von Ihnen den Inhalt der behandelten Arbeiten aus Ihrem Aufschrieb möglichst leicht lernen kann. Weitere Hinweise finden Sie in Abschnitt 3.
4. *Vorbereiten des Vortrags.* Beginnen Sie, Folien entlang einer gedanklichen Gliederung ihres Vortrags zu entwickeln. Die Gliederung kann, muss aber nicht der Gliederung der schriftlichen Ausarbeitung entsprechen. Weitere Hinweise finden Sie in Abschnitt 4.
5. *Halten des Vortrags.* Hinweise zum Halten des Vortrags finden Sie ebenfalls in Abschnitt 4.

3 Hinweise zur schriftlichen Ausarbeitung

Das Ziel Ihrer Ausarbeitung sollte darin bestehen, dass Sie ein Dokument anfertigen, dessen Lektüre es Ihren Mit-Studierenden möglichst einfach macht, den Inhalt der abgehandelten Original-Arbeiten zu verstehen. Es kann hilfreich sein, dass Sie sich vorstellen, ein Abschnitt für ein Lehrbuch zu verfassen, welches den Inhalt der Arbeiten möglichst vollständig und korrekt wiedergibt und welches gleichzeitig für Ihre Mit-Studierenden leicht verständlich und leicht zu lesen ist.

Folgende weiteren Hinweise:

- Die Ausarbeitung sollte ca. 5–8 Seiten lang sein.
- Beginnen Sie beim Schreiben mit einer Gliederung. Die Gliederung beginnt natürlich mit einer *Einleitung*. Die Einleitung wird üblicherweise unterteilt sein in einen methodischen Unterabschnitt und einen Unterabschnitt zur biomedizinischen Fragestellung. Auf die Einleitung folgt üblicherweise ein Abschnitt, welcher die *Methoden* beschreibt. Dieser Teil wird in den meisten Fällen den Kern der Ausarbeitung ausmachen, in den Sie die beim Schreiben die meiste Arbeit investieren. Im auf den Methoden-Teil folgenden Abschnitt zu *Ergebnissen* wird gezeigt, welche Ergebnisse die Methoden in der Praxis liefern, insbesondere um zu validieren, dass die Methode zum Beantworten bestimmter Fragestellungen geeignet ist. Hierbei sollte z.B. auch darauf eingegangen werden, welche quantitativen Maße (wie z.B. Sensitivität, Spezifität, Genauigkeit, ROC-Kurven oder Dice-Scores) zur Validierung verwendet wurden. Sollten die Validierungs-Maße ausgiebigere Erklärungen erfordern, kann es auch Sinn machen, diese in einem gesonderten Unterabschnitt im Methoden-Teil zu erklären. Auf die Ergebnisse folgt ein letzter Abschnitt zur *Diskussion*. Hier sollten Sie bewerten und hinterfragen, inwieweit die behandelte Arbeit die jeweilige Frage beantwortet, welche genauen Eigenschaften zur Beantwortung bestimmter Fragen nützlich oder hinderlich sind, und wie sich diese Eigenschaften im Vergleich zu eventuellen anderen Methoden verhalten. Der letzte Teil der Ausarbeitung ist das *Literaturverzeichnis*.
- Es ist grundsätzlich legitim, Formeln und Abbildungen aus Publikationen zu übernehmen – natürlich sofern Sie die Quelle entsprechend zitieren. In den meisten Fällen wird es aber sinnvoll sein, Formeln und Abbildungen auf die Zielgruppe Ihrer Ausarbeitung abzustimmen. Dies kann bedeuten, dass Formeln oder Abbildungen in kleinere Teile zerlegt werden, gegenüber dem zugrundeliegenden Paper mit dort übergangenen Details komplettiert werden, oder dass die Notation (etwa die Benennung von Variablen) mit bestimmten Lehrbüchern oder anderen Publikationen in Einklang gebracht wird.
- Verwenden Sie zum Anfertigen der Ausarbeitung L^AT_EX. Bibliographien für zitierte Arbeiten können Sie mit BibTeX verwalten. (Für Seminarthemen auf dem Gebiet der Proteomik kommt auch infrage, die Ausarbeitung mit einer Textverarbeitung wie Word anzufertigen und die Bibliographie mit citavi zu verwalten). Die Abgabe erfolgt in Form einer PDF Datei.
- Im Methoden-Teil kann es hilfreich sein, Definitionen oder Eigenschaften an kleinen Beispielen zu illustrieren. Konzepte, die allgemein in multivariaten Szenarien eingeführt werden, lassen sich z.B. oft relativ einfach in ein- oder zweidimensionalen Beispielen darstellen. Auch eine veranschaulichende schematische Abbildung kann beim Erklären von Sachverhalten oft Wunder bewirken und komplexe Sachverhalte überraschend einfach erklären.
- Sie können die Ausarbeitung in Deutscher oder Englischer Sprache verfassen.

4 Hinweise zum mündlichen Vortrag

Der Vortrag ist das mündliche Gegenstück zur schriftlichen Ausarbeitung: Versuchen Sie, Ihr Seminar-Thema Ihren Mit-Studierenden so gut wie möglich nahezubringen und zu erklären – im besten Falle können Sie nicht nur sich selbst, sondern auch die Zuhörerinnen und Zuhörer vielleicht sogar von dem Thema Ihres Vortrags begeistern.

Das wichtigste Medium für den Vortrag wird in fast allen Fällen aus Vortragsfolien bestehen. Wie die schriftliche Ausarbeitung beginnt auch die Vorbereitung der Folien mit einer Gliederung. Diese Gliederung kann, muss aber nicht, identisch sein zur Gliederung der schriftlichen Ausarbeitung – denken Sie aus der Perspektive der Zuhörerinnen und Zuhörer, wie sich der Inhalt Ihres Vortrags am besten erklären lässt. Die Gliederung kann beispielsweise aus einigen Gliederungsfolien sowie einzelnen Inhaltsfolien bestehen, die zunächst nur einen Titel, aber noch keinen Inhalt haben. Ausgehend von der Gliederung können Sie die einzelnen Folien gestalten und mit Inhalt

füllen. Als Software bietet sich an, die Folien entweder mit einer Präsentationssoftware wie Power-Point zu erstellen, oder die **beamer** Dokumentenklasse in LaTeX zu verwenden. Achten Sie dabei auf die folgenden Punkte:

- Folien sollten nicht zu viel Text enthalten. An Stelle von ganzen Sätzen können Sie gekürzte Stichwort-Formulierungen verwenden. Bei zu viel Text auf einer Folie sollten Sie überlegen, den Inhalt auf mehrere Folien aufzuteilen. Sie können überlegen, welche Konzepte gut als schematische Grafik darstellbar sind und ggfs. den Text auf den Folien ersetzen können.
- Verwenden Sie keine kleinen Schriftarten. Üblich ist eine Schriftgröße von 20–24 Punkt, in Ausnahmefällen 18 oder 16 Punkt (z.B. für Quellenangaben oder Achsenbeschriftungen).
- Zitieren Sie Quellen von Formeln, Abbildungen und Aussagen. Hierzu genügt ein Kurzformat (z.B. *Lawson et al., Scientific Reports, 2019*).
- Vortrag und Folien können Sie in Deutscher oder Englischer Sprache halten und gestalten.
- Bedenken Sie, dass die Folien und die während Ihrem Vortrag gesprochenen Aussagen sich gegenseitig stützen. Die Folien sind aber *kein* Skript zum Ablesen während des Vortrags!
- Für den Vortrag stehen 30 Minuten Vortragszeit und 10 Minuten zur Diskussion zur Verfügung. Als Faustregel sollten Sie nicht mehr als eine Folie pro Minute Vortragszeit vorbereiten.
- Sie sollten den Vortrag mehrmals vor dem eigentlichen Termin üben, indem Sie Probenvorträge halten, z.B. im Kreis Ihrer Kommilitoninnen und Kommilitonen.
- Zitieren Sie in Ihrem Vortrag alle verwendeten Arbeiten. Im Falle eines Literaturvortrags nennen Sie die zugrundeliegenden Arbeiten direkt am Anfang des Vortrags. Zu allen Abbildungen oder wörtlichen Zitaten in Ihrem Vortrag müssen Sie die entsprechenden Quellen zitieren.
- Englische Fachbegriffe sind oft schwer ins Deutsche zu übersetzen. Wenn es für einen Begriff keine naheliegende Übersetzung gibt und auch keine etablierte Übersetzung bekannt ist, können Sie auch die englischen Begriffe verwenden.

5 Hinweise zur Benotung

Die Note setzt sich jeweils zu 50% zusammen aus der Beweertung von Ausarbeitung und Vortrag. Um die Benotung transparent zu gestalten, kommunizieren wir unsere Bewertungskriterien. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass es nicht in der Verantwortung der jeweils betreuenden Doktorand:innen liegt, allumfassendes Feedback zu geben. Das heißt, dass selbst wenn alle Anmerkungen zu Ausarbeitung und Vortragsfolien überarbeitet und berücksichtigt wurden, nicht automatisch eine “sehr gute” Bewertung erfolgt. Betrachten Sie die Betreuer:innen als Ansprechpartner für Fragen und als Unterstützer:innen, für das Ergebnis und die Qualität der Arbeit sind aber letztendlich Sie selber verantwortlich.

Aus der Erfahrung wissen wir, dass der beste Weg zu einer (sehr) guten Note das Interesse an den Inhalten und die wissenschaftliche Neugier ist. Betrachten Sie die untenstehenden Kriterien daher am besten als Checkliste, was guten Umgang mit wissenschaftlicher Literatur ausmacht.

Wir können auch keine feste Gewichtung der Kriterien angeben. Bei sehr methodischen Arbeiten mit hohem mathematischen Anteil liegt naturgemäß ein hohes Gewicht auf der Aufbereitung der mathematischen Formalismen. Bei sehr anwendungsnahen Arbeiten ist ggf. eine gute Erklärung der Fragestellung wichtiger.

- Bewertungskriterien Ausarbeitung
 - *Mathematische Formalismen*: Wurden mathematische Konzepte erklärend aufbereitet und wenn nötig mathematische, informatische oder statistische zugrundeliegende Konzepte zusätzlich ausgearbeitet?

- *Sprachliche Qualität*: Ist der Text klar gegliedert und grammatikalisch korrekt und präzise formuliert; werden Fachtermini korrekt definiert und verwendet?
- *Eigenständigkeit*: Wurde die Arbeit für das Zielpublikum des Seminars aufbereitet, oder wurden Formeln, Abbildungen und Formulierungen aus dem Paper unaufbereitet übernommen?
- *Vollständigkeit*: Ist der Text ohne Hinzuziehen weiterer Literatur für Leser mit entsprechenden Vorkenntnissen lesbar?
- *Illustration*: Enthält die Ausarbeitung eigenständig erstellte Abbildungen oder erklärende Beispiele?
- *Literaturangaben*: Sind die Quellenangaben korrekt zitiert? Wurden auch über die vorgegebenen Referenzen hinaus Literatur recherchiert und zitiert?
- *Diskussion*: Werden Limitierungen, Einschränkungen oder Grenzen der Anwendbarkeit der Methode oder des Ansatzes diskutiert? Wurde die Diskussion aus der zugrundeliegenden Arbeit aufgegriffen?

- **Bewertungskriterien Vortrag**

- *Vollständigkeit und Verständlichkeit*: Sind die Inhalte beim Publikum angekommen?
- *Gliederung und Gestaltung der Folien*: War der Vortrag klar strukturiert und wurden erklärende Abbildungen und Beispiele verwendet?
- *Vorbereitung*: War das Vortragen gut vorbereitet und geübt und der Vortrag dement-sprechend flüssig?
- *Eigenständigkeit und Illustration*: Vergleiche entsprechende Punkte der Ausarbeitung: Wurde die Arbeit für das Zielpublikum des Seminars aufbereitet, oder wurden Formeln, Abbildungen und Formulierungen aus dem Paper unaufbereitet übernommen?
- *Diskussion*: Hat der Vortrag zur Diskussion angeregt?