

Allgemeine Hinweise

Seminare, Bachelor- und Masterarbeiten
in den Studiengängen Technomathematik und Mathematik

Jun.-Prof. Dr. Dominik Göddeke

Lehrstuhl für Angewandte Mathematik und Numerik (LS3)
Fachgebiet Hardware-orientierte Numerik für große Systeme
Fakultät für Mathematik, TU Dortmund
dominik.goeddeke@math.tu-dortmund.de

Stand: 9. Juni 2013

Themenwahl

- Die wichtigste Regel bei der Auswahl eines Themas ist grundsätzlich: **Wählen Sie ein Thema, das Sie persönlich fasziniert und das Sie sexy und spannend finden.** Der Grund ist elementar aber fundamental: Sie werden sich mit dem Thema über einen längeren Zeitraum intensiv beschäftigen. Nur bei einer gewissen Identifikation mit dem gewählten Thema sind Durststrecken, die erfahrungsgemäß immer auftreten, schnell zu überwinden ohne im berüchtigten „Motivationsloch“ zu münden.
- Meine separate Übersicht (<http://www.mathematik.tu-dortmund.de/~goeddeke/teaching/themenuebersicht.pdf>) listet eine Auswahl möglicher Themen auf, die ich persönlich sehr interessant finde und die ich als Bachelor- oder Masterarbeiten vergeben, betreuen und am Ende auch begutachten werde.
- Diese Übersicht ist keinesfalls als vollständig und exklusiv zu verstehen. Ich bin sehr offen für Ihre eigenen Themenvorschläge. Die Chance ist jedoch ungleich höher mich von einem eigenen Thema zu faszinieren, wenn Ihr Vorschlag bereits relativ konkret ist. „Ich würde gerne was mit GPUs machen.“ ist offensichtlich ein schlechter Themenvorschlag, „Ich würde gerne herausfinden, ob und wie dies und jenes aus dieser oder jener Vorlesung parallel realisierbar ist.“ hingegen schon. Insbesondere bin ich offen für Anwendungsbereiche und (abstruse) Techniken in denen ich bisher nicht oder nur nachrangig aktiv war. Dies ist jedoch wie fast alles nicht in Stein gemeißelt, vielleicht nehme ich einen relativ unpräzisen Vorschlag zum Anlass, eine vor Kurzem gelesene spannende Veröffentlichung hinsichtlich der Tauglichkeit für ein Thema zu durchdenken.
- Allgemein lege ich Ihnen stark nahe, ein Thema für eine Bachelorarbeit im erweiterten Umfeld Ihres Studienprojekts (Studiengang Technomathematik) bzw. (Pro-) Seminars (Studiengang Mathematik mit geplanter Vertiefung Angewandte Mathematik) zu suchen, dies reduziert die Einarbeitungszeit dramatisch. Analoges gilt für die Masterstudiengänge, hier ist es sogar in den Prüfungsordnungen als „sollte“-Vorschrift vorgesehen, mindestens eines der Module Seminar, Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten oder Studienprojekt beim Betreuer der Masterarbeit zu belegen.
- Vereinbaren Sie einen Diskussionstermin mit mir und lesen Sie sich *vorher* grob in ihr Wunschthema ein, so dass Sie Ansprüche, Herausforderungen und „Knackpunkte“ relativ realistisch einschätzen können.

Themengebiete

- Von mir betreute Arbeiten sollten grob in den Themenkomplex **Hardware-orientierte Numerik für große Systeme** fallen. Dies bedeutet insbesondere, dass ein gewisser Implementierungsanteil idR. unvermeidbar ist. Wie hoch dieser tatsächlich ist, und wie wichtig eine *effiziente* Umsetzung ist, wird für jedes konkrete Thema separat und zusammen mit Ihnen entschieden: Die konkrete Gewichtung zwischen den verschiedenen Aspekten Hardware-orientierter Numerik (numerische, parallele und Hardware-Effizienz) ist stark vom Thema abhängig und Diskussionsbasis.
- Typische Themengebiete sind: Mehrgitterverfahren; Krylov-Unterraum-Methoden; Vorkonditionierung und Glättung; Parallelisierung; GPU-Computing; High-Performance Computing; Hochskalierende Verfahren; Fehlertolerante Methoden; Modellierung und Diskretisierung; Autotuning; Geophysik; Physically based modeling (in Abgrenzung zur Computergrafik); HPC in der Wirtschaftsmathematik wie high-frequency-trading (inkl. moralischer Aspekte); und natürlich numerische Methoden in den angewandten Textilwissenschaften
- Beachten Sie auch meine Themenübersicht unter <http://www.mathematik.tu-dortmund.de/~goeddeke/teaching/themenuebersicht.pdf>.

Formalia und Umfang der Arbeiten

- Formale Dinge zur Anmeldung, zum Zeitpunkt der Anmeldung (minimale Anzahl erworbener Credits etc.) und insbesondere zur Eintragung in das BOSS-System entnehmen Sie bitte Ihrer Prüfungsordnung, nachdem Sie sich mit mir auf ein Thema geeinigt haben.
- Es gilt selbstverständlich die Studienordnung Ihres jeweiligen Studiengangs. Falls die folgenden Eckdaten (die meiner Interpretation der Studienordnungen 2010/2011 entsprechen) dazu im Widerspruch stehen, bitte ich um eine kurze Mitteilung. Die folgenden Angaben sind daher ohne Gewähr.
- Für (Pro-) Seminare im Bachelorstudium gelten die üblichen Regeln die ich hier nicht weiter ausformuliere.
- Seminare in Masterstudiengängen sollen in 1.5 Monaten konzentrierter Arbeit zu bearbeiten sein. Die Themen sollen so gewählt sein, dass eine sehr konkrete Fragestellung mit dem Kenntnisstand von 2/3 des Masterstudiums selbstständig bearbeitet werden kann. Benotet wird gleichermaßen die schriftliche Ausarbeitung (typischerweise $O(10 - 15)$ Seiten) als auch die mündliche Präsentation (typischerweise 30 Minuten plus 15 Minuten Diskussion). Die mündliche Präsentation ist idealerweise ein Folien-/Beamervortrag, in Ausnahmefällen kann auch ein klassischer Tafelvortrag möglich sein. Die Präsentation erfolgt im Rahmen des Lehrstuhl-Seminars, die Teilnahme an Seminarvorträgen anderer Studierender mit vergleichbarem Studienfortschritt ist verpflichtend. Eine schriftliche Skizze des Vortrags (Stichpunkte, roter Faden, wichtige Ergebnisse) ist rechtzeitig vor der Präsentation fertigzustellen und abzugeben. Die schriftliche Ausarbeitung muss spätestens zwei Wochen nach dem Vortrag vorliegen.
- Bachelorarbeiten sollen in drei Monaten konzentrierter Arbeit zu bearbeiten sein. Die Themen sollen so gewählt sein, dass eine relativ konkrete Fragestellung mit dem Kenntnisstand des Bachelorstudiums selbstständig bearbeitet werden kann. Die schriftliche Ausarbeitung hat einen Umfang von $O(30 - 50)$ Seiten, und wird für die Begutachtung zugrunde gelegt. Die wesentlichen Ergebnisse sollen in einem kompakten Vortrag zeitnah nach Abgabe der schriftlichen Arbeit verteidigt werden. Gruppenarbeit in Zweier-Teams ist möglich, sofern die Leistungen getrennt bewertbar sind und sofern die schriftliche Ausarbeitung die Einzelleistungen explizit kennzeichnet.
- Masterarbeiten sollen in sechs Monaten konzentrierter Arbeit zu bearbeiten sein. Die Themen sollen so gewählt sein, dass eine vertiefte Fragestellung mit dem Kenntnisstand des Masterstudi-

ums selbstständig bearbeitet werden kann. Die schriftliche Ausarbeitung hat einen Umfang von $O(60 - 100)$ Seiten, und wird für die Begutachtung zugrunde gelegt. Die wesentlichen Ergebnisse sollen in einem kompakten Vortrag zeitnah nach Abgabe der schriftlichen Arbeit verteidigt werden. Auch wenn formell Gruppenarbeit möglich ist, empfehle ich doch erfahrungsgemäß stark, Masterarbeiten nicht im Team zu bearbeiten.

- Beachten Sie bitte die Betonung der selbstständigen Bearbeitung, unabhängig vom Typ der Arbeit (vgl. den nächsten Abschnitt „Betreuung“).
- Bei Bachelor- und Masterarbeiten mit einem starken Fokus auf Implementierungen empfiehlt es sich, die konkrete Anmeldung erst dann vorzunehmen, wenn Sie sich in das Thema so detailliert eingearbeitet haben, dass Sie insbesondere den Implementierungsaufwand einschätzen und zu Ihren Programmierkenntnissen in Relation stellen können. Dies minimiert erfahrungsgemäß den unvermeidbaren Zeitdruck zum Ende der Bearbeitungszeit bzw. erlaubt es, mit einem Sicherheitspuffer Ihrerseits und meinerseits zu planen. Ich forciere jedoch explizit die Einhaltung vorgeschriebener Bearbeitungszeiten, d.h., Sie sollten für die praktische Umsetzung Ihrer Arbeit nicht exponentiell lange benötigen. Nur so kann ich eine faire Begutachtung und Vergleichbarkeit der Benotung sicherstellen.
- Auf der Webseite des Lehrstuhls¹ finden Sie eine relativ vollständige Übersicht aller bisher am Lehrstuhl erfolgreich abgeschlossenen Diplom-, Bachelor- und Masterarbeiten. Für eine erste Orientierung bzgl. Form, Umfang und Detailtiefe empfehle ich eine grobe Lektüre.

Betreuung

- Nach der initialen Themenfindung vereinbaren wir regelmäßige Treffen, um den Fortschritt der Arbeit zu diskutieren. Die genauen Zeitpunkte hierzu sind abhängig vom Thema und Ihrer Arbeitsweise, sollten in der Regel aber einen Rhythmus von zwei (Seminar), drei (Bachelorarbeit) bzw. vier Wochen (Masterarbeit) nicht übersteigen.
- Die „technische“ Betreuung wird typischerweise von einer Mitarbeiterin / einem Mitarbeiter am Lehrstuhl übernommen.
- Entwürfe schriftlicher Arbeiten lese ich in hinreichend groß gewählten Auszügen oder auch insgesamt gerne vor der Abgabe gegen, und gebe üblicherweise detaillierte Verbesserungsvorschläge. Bei Ihrer Zeitplanung sollten Sie allerdings mindestens eine bis zwei Wochen Reaktionszeit (bei Bachelorarbeiten) bzw. zwei bis drei Wochen (bei Masterarbeiten), sowie die nötige Zeit zur Einarbeitung meiner Verbesserungsvorschläge berücksichtigen.
- Um insbesondere in Ihrem Interesse eine hohe Qualität der Betreuung sicherzustellen, versuche ich in der Regel nicht mehr als fünf Abschlussarbeiten gleichzeitig als Hauptgutachter zu betreuen. Dies ist natürlich leider nicht immer durchführbar, funktioniert aber in der Praxis erstaunlich gut, da der persönliche Fortschritt in der Bearbeitung von Kandidat(in) zu Kandidat(in) verschieden ist und auch im Verlauf der Bearbeitungszeit üblicherweise stark schwankt.

Anspruch

- Ich habe sehr hohe, fast penible formale Ansprüche an schriftliche Ausarbeitungen, die weitestgehend dem gesunden Menschenverstand und insbesondere der guten wissenschaftlichen Praxis²

¹http://www.mathematik.tu-dortmund.de/lisiii/cms/de/schriften/dpl_ma_arbeite.html

²http://www.tu-dortmund.de/uni/Uni/Organisation/Kommission_gute_wissenschaftliche_Praxis/Regeln_guter_wissenschaftlicher_Praxis_der_TUDO_17_06_09.pdf

entsprechen. Dies beinhaltet insbesondere Zitierweise und Plagiarismus, Vollständigkeit, Einheitlichkeit und Korrektheit des Literaturverzeichnisses, Einheitlichkeit der Darstellung und der Symbolik, und Vermeidung gängiger (L^AT_EX-) Fehler.³

- Ich behalte mir das Recht vor, nach Rücksprache eine geeignet anonymisierte Kopie einer Vorabversion einer Ausarbeitung mit gängiger Software auf Plagiarismusverdacht zu untersuchen. Hierbei geht es nicht um Misstrauen Ihnen gegenüber, sondern um die Verwendung einer (für mich stark arbeitsvereinfachenden) Softwarelösung, die es mir im Vorfeld der Abgabe erlaubt, Ihre Umsetzung der Richtlinien zur guten wissenschaftlichen Praxis zu analysieren und bei Bedarf zu kommentieren um Ihnen die Gelegenheit zur Verbesserung zu geben. Bei formaler Übertragung der Plagiatsregeln aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen sind nämlich alle mathematischen studentischen Arbeiten, selbst Dissertationen in wesentlichen Teilen, Plagiate im Wortsinn, einfach aus dem Grund, dass lediglich existierende Ideen (in einem neuen Kontext) beschrieben (und für neue Probleme evaluiert) werden. Im Gegensatz zu typischerweise in der Presse ausführlich kommentierten Zitierregeln sind die Gepflogenheiten in der Mathematik oft anders. Mathematische „Folklore“ kann und soll nicht wörtlich formal korrekt zitiert werden, und entgegen der Meinung gängiger Plagiarismus-Software ist die ungekennzeichnete Übernahme bspw. der Navier-Stokes-Gleichungen kein Plagiat. Für mich ist das Verständnis der Ideen *und die Darstellung in eigenen Worten* viel wichtiger. In Ihren „Grundlagenkapiteln“ ist deshalb eine Zitierweise ausreichend wie „Die folgende Darstellung basiert im Wesentlichen auf den Lehrbüchern von \citet{dingens} und \citet{kirchen}.“, analog für andere Teile Ihrer Ausarbeitungen. Ich überprüfe also, ob Ihre Paraphrasierung mit eigenen Worten formuliert wurde oder ob sie aus gängigen Quellen wie der Wikipedia stammt. Um es nochmals zu betonen: Diese Überprüfungen finden *immer* basierend auf Ihren Vorabversionen statt, um Ihnen hinreichend viel Zeit einzuräumen, eventuelle Korrekturen vorzunehmen – wobei dies Ihnen nach der Lektüre dieses Aufschriebs selbstverständlich nicht mehr passiert.
- Erfahrungsgemäß muss es leider gesagt werden: Studierende zeigen erschreckend oft erschreckend starke Defizite bei Rechtschreibung und Grammatik. Ich bin mir durchaus (aus meinen Zeiten als Student) bewusst, dass Feinschliff an schriftlichen Ausarbeitungen typischerweise sehr hektisch vorgenommen wird. Trotzdem behalte ich mir das Recht vor, schriftliche Arbeiten nach der Lektüre der ersten zwei „echten“ Seiten zurückzuweisen, wenn zu viele derartige vermeidbare Fehler existieren. Ich sehe die vorherige Rechtschreibprüfung (durch geeignete Werkzeuge oder Korrekturleser) als eine Frage der Höflichkeit mir gegenüber an. Die Betreuung einer Seminar-, Bachelor- oder Masterarbeit soll sich in meinem Verständnis auf inhaltliche Fragen konzentrieren, und nicht im Gegensatz zur „Schule“ auf die Minimierung von Fehlerquotienten.

³<http://www.ece.ucdavis.edu/~jowens/commonerrors.html>