

# Auslandstudium am



Erfahrungsbericht eines Studienjahres am Georgia Institute of  
Technology in Atlanta, USA

von

Marc Niethammer

1998/1999

Mein Studienbericht bezieht sich auf das vom Institut A für Mechanik organisierte integrierte Auslandsstudium (IAS) am Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA. Ich habe vom WS 98/99 bis zum SS 99 daran teilgenommen. Ein großer Vorteil des IAS Programms, gegenüber selbstorganisierten Studienaufenthalten im Ausland, ist die problemlose Anrechenbarkeit (nach vorheriger Absprache) von erbrachten Studienleistungen, einschließlich einer Studien- oder Diplomarbeit. Aufgrund der guten und bewährten Zusammenarbeit des MechA mit dem Georgia Institute of Technology (vielen Dank an Herrn Prof. Gaul, Herrn Jan Wirmitzer, Herrn Marcus Wagner und natürlich Herrn Prof. Jacobs) hält sich außerdem der eigene Organisationsaufwand, sowie durch das Teilstipendium und die Reisekostenpauschale die finanzielle Belastung, in Grenzen.

## TOEFL

Der TOEFL ist Voraussetzung zur Teilnahme am integrierten Auslandsstudium. Unterlagen zur Vorbereitung gibt es in der Bibliothek (wahrscheinlich ausgeliehen :) oder bei dem Veranstalter des TOEFL selbst. Schulenglisch sollte eigentlich ausreichend sein. Es ist unbedingt zu empfehlen sich rechtzeitig anzumelden, da Kurse zum Teil schon voll sein können und die Testergebnisse gerne auf sich warten lassen. Eventuell ist auch noch der GRE nötig, insbesondere bei einem geplanten Abschluß (Master of Science) am Georgia Tech.

## Krankenversicherung

Ich hatte eine Auslandsrankenversicherung der DKV (62,66 DM/Monat in den ersten 12 Versicherungsmonaten, danach 144,08 DM/Monat). Vorteilhaft ist, daß man den Vertrag erst einmal auf relativ lange Zeit abschließen (z.B. 2 Jahre) und dann je nach Bedarf kündigen kann. Bei der Rückerstattung von eventuell zuviel gezahlten Beiträgen (weil man vergessen hat die Versicherung wieder zu kündigen) zeigt sich die DKV sehr kulant. Eventuelle Kosten im Ausland müssen allerdings zuerst selbst bezahlt werden. Andere Versicherungen bieten möglicherweise eine direkte Abrechnung mit dem jeweiligen Arzt oder Krankenhaus an.

## Mobilität

Während Atlanta über eine nahezu perfekte Fluganbindung verfügt – Hartsfield ist wahrscheinlich einer der größten Flughäfen der Welt – ist die Verkehrssituation innerhalb der Stadt für europäische Verhältnisse nicht gerade ideal. Zwar existiert eine Art öffentlicher Nahverkehr, doch dieser ist nicht flächendeckend. Die MARTA (ein Zugsystem vergleichbar mit der S-Bahn in Stuttgart) besteht gerade mal aus zwei Linien, eine von Nord nach Süd und eine von West nach Ost. Einige der „besseren“ Gegenden im Norden Atlantas sind überhaupt nicht an das MARTA-System angeschlossen, und so ist es hauptsächlich nützlich um zum Flughafen zu kommen. Über das Bussystem kann ich keine genauen Aussagen treffen, es ist aber vermutlich ähnlich schlecht. Atlanta ist eine äußerst zersiedelte Stadt. Es existiert kein richtiger Stadtkern um den sich alle nötigen Geschäfte gruppieren, und zu Fuß oder per

Rad seine Einkäufe zu erledigen ist praktisch unmöglich und auf einigen Straßen wahrscheinlich sogar gefährlich. Deshalb kommt man um die Anschaffung eines Autos praktisch nicht herum. Einigt man sich mit Studienkollegen auf einen gemeinsamen Autokauf reduzieren sich natürlich auch die laufenden Kosten für jeden Einzelnen (Benzin, Versicherung, Reparaturen, ...). Ich habe damit nur gute Erfahrungen gemacht. Während des Quarters benutzten wir es sowieso nur zum Einkaufen oder am Wochenende. Die für uns günstigste Autoversicherung erhielten wir bei der Dan Whitley Insurance Agency in Decatur. Es ist sehr nützlich aktuelle Notenauszüge beim Versicherungsabschluß vorweisen zu können, da einige Autoversicherer den sogenannten „good student discount“ gewähren, d.h. es gibt etwa 10% Rabatt bei einem Notendurchschnitt von 2,0 (wenn ich mich richtig erinnere) oder besser. Autoversicherungen wie wir sie kennen (mit ausreichend hoher Deckungssumme) sind in den USA allerdings unbekannt. Eine Deckungssumme um die \$50000 ist also völlig normal.

## Wohnung

Es gibt prinzipiell zwei verschiedene Wohnmöglichkeiten. Entweder man entscheidet sich für das Wohnen „on-campus“ in einem Wohnheim, oder man sucht sich ein Zimmer außerhalb des Unibereichs. Die Wohnheime des Georgia Tech unterteilen sich in undergraduate- und graduate-Wohnheime. Zu den graduate-Wohnheimen gehören das GLC (graduate living center) und Hemphill. Man wohnt dort in kleinen Wohngemeinschaften (4 Bewohner je WG). Die eigentlichen Zimmer sind relativ klein, aber ausreichend, da man sich dort normalerweise sowieso nur zum Lernen oder Schlafen aufhält. Dafür gibt es 2 Badezimmer und eine recht gut ausgestattete Küche (Mikrowelle, Geschirrspüler, Herd, Kühlschrank,...). Preislich liegen diese Wohnheime leider etwas höher als Unterkünfte off-campus (z.B. im Homepark, einer Gegend die sich direkt nördlich an das Georgia Tech Gelände anschließt), dafür sind sie günstig gelegen, gut erhalten und ausgestattet (Fernsehanschluß, Internetanschluß auf jedem Zimmer und eine bereits im Mietpreis enthaltene Telefonleitung im Wohnzimmer). Nachteilig ist, daß man zum Parken auf dem Unigelände eine „parking permit“ käuflich erwerben muß und Hemphill keine eigenen Briefkästen hat. Problematisch kann sein, daß die Wohnheime erst kurz vor dem Anfang des neuen Quarters/Semesters bezogen werden dürfen (unbedingt vorher informieren). Leider ist die GT-Verwaltung meistens recht unflexibel was den vorzeitigen Einzug in Wohnheimzimmer betrifft. Die Auskunft „das geht nicht“ sollte man aber nicht unbedingt ernst nehmen und ruhig etwas nachhaken.

## Studium

Das Studium am Georgia Tech ist völlig unterschiedlich zum Studium an einer deutschen Universität. Während Vorlesungen in Deutschland meistens reine Vorlesungen sind, und deren Teilnahme einzig und allein durch eine abschließende Prüfung bewertet wird, erfordern Vorlesungen am GT aktive

Mitarbeit. Zum einen beinhalten Vorlesungen meist mehrere Prüfungen (ein oder zwei Zwischenprüfungen (mid-terms) und eine Abschlußprüfung (final)) aber meistens auch Hausaufgaben, Projekte und teilweise Vorträge. Der Arbeitsaufwand für Hausaufgaben und insbesondere Projekte sollte nicht unterschätzt werden (ein Rechnerpool der auch noch bis in die frühen Morgenstunden mit Studenten besetzt ist spricht für sich). Eine exakte Empfehlung über die Anzahl der zu belegenden Kurse ist schlecht möglich, da der Arbeitsaufwand von Kurs zu Kurs stark schwanken kann. Am besten man erkundigt sich bei Studenten, die die Vorlesungen bereits gehört haben. Normalerweise ist man aber mit 4 Vorlesungen schon gut ausgelastet. Die Prüfungen an sich sind meiner Erfahrung nach oftmals einfacher als Prüfungen in vergleichbaren Fächern in Deutschland. Und die Benotung ist meistens besser. In graduate-Kursen bewegt sich das Notenspektrum größtenteils zwischen A und B, wobei es durchaus üblich ist, daß mehr als 30% der Studenten ein A erhalten. Fairness und Ehrlichkeit ist oberstes Gebot und durch den „Georgia Tech Honor Code“ geregelt. So ist es durchaus nicht ungewöhnlich, daß die Prüfungen ausgeteilt werden und der Professor dann den Raum verläßt und die Studenten sich selbst überläßt. Was in Deutschland wohl unweigerlich zur Gruppenarbeit ausarten würde läuft hier sehr gesittet ab. Niemand würde auf die Idee kommen bei einem anderen abzuschreiben, wahrscheinlich auch weil ihn niemand abschreiben lassen würde (ist ja auch niemandem zu verdenken bei Studiengebühren in der Größenordnung eines Kleinwagens). Es gibt sowohl Gruppen- als auch Einzelprojekte, wobei die Einzelprojekte überwiegen. Diskussionen über die Lösung von Projekten mit Mitstudenten sind meistens zugelassen (letztendlich hängt dies aber vom Professor ab) und werden in Informatikkursen in der Regel über eine offizielle newsgroup geführt.

## Campus

Das Unigelände des Georgia Institute of Technology befindet sich im weitläufigen Zentrum (midtown) Atlantas. Es ist recht kompakt, dennoch gibt es einen Busservice der einem längere Fußmärsche (etwa 15 Minuten von einem Ende zum anderen) erspart. Ich habe ihn nie benutzt. Im Zentrum des Campus befindet sich das Student Center mit dem „food court“ (eine der Möglichkeiten zum Mittagessen am GT), einem richtigen Restaurant, das gutes Essen zu einem vernünftigen Preis bietet, der Post und den Postfächern, Bowlingbahnen, Billardtischen, einem Computer-Cluster und diversen Aufenthaltszonen. Eine weitere Möglichkeit fürs Mittagessen, aber auch für Abendessen und Frühstück sind die „dining halls“. Im Gegensatz zum „food court“ kann man in den „dining halls“ soviel Essen und Trinken wie man will. Man zahlt entweder bei jedem Essen oder kauft sich einen der „meal plans“, bei denen ich allerdings zur kleinsten Variante raten würde, weil ansonsten das Essen mit der Zeit recht eintönig werden kann.

Direkt daneben findet man einen Buchladen. Die Lehrbücher kauft man sich normalerweise am Anfang des Quarters (die Bibliothek ist zwar gut ausgestattet, aber sie besitzt keine große Anzahl der

gängigen Lehrbücher). Leider sind sie alles andere als billig, weshalb auch gebrauchte Bücher angeboten werden.

Im westlichen Teil des Unigeländes trifft man auf das SAC (student athletic complex). Hier kann man sich nach Belieben sportlich betätigen. Kostenfrei (das ist bereits in den Studiengebühren enthalten) lädt es zum Squashen, Schwimmen im olympischen Pool, Basketball spielen, Krafttraining .... ein.

## Freizeit

Während des Quarters fehlt leider meistens die Zeit für größere Unternehmungen, weshalb sich das Freizeitprogramm hauptsächlich auf die Abende (z.B. Buckhead oder Virginia Highlands mit einer Unzahl von Kneipen und Diskos, je nach Geschmack) und das Wochenende verlagert. Atlanta selbst hat touristisch gesehen nicht besonders viel zu bieten und so kann man die meisten Sehenswürdigkeiten innerhalb von 2-3 Tagen besichtigen. Etwas östlich der Stadt befindet sich Stone Mountain, ein riesiger Granitfels. Ein Besuch lohnt sich, insbesondere wenn gerade eine der, zugegebenermaßen etwas patriotischen, Lasershows stattfindet. Ab und zu werden auch Gemeinschaftsausflüge vom World Student Fund (z.B. Rafting) veranstaltet. Mit dem Auto kann man innerhalb eines Tages Florida erreichen, an die Atlantikküste, zu den Smokey Mountains, ... oder nach New Orleans fahren.

## Studienarbeit

Im Rahmen des IAS soll eine Studien- oder Diplomarbeit angefertigt werden. Zuständig für die Betreuung der Teilnehmer ist Prof. Laurence (Larry) Jacobs. Er ist Professor im Civil Engineering Department (Bauingenieurwesen), das heißt aber weder daß man nur Vorlesungen aus dem Bereich Bauingenieurwesen hören kann (siehe unten), noch daß die Studien- oder Diplomarbeit aus diesem Bereich stammen muß. Larry beschäftigt sich mit Wellenausbreitungsvorgängen (zur Anwendung für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung). Man kann eine meist experimentelle (laser ultrasonics) aber auch eher theoretische Fragestellungen bei ihm zu diesem Thema bearbeiten. Auf Wunsch vermittelt er aber auch gerne Arbeiten aus anderen Bereichen bei anderen Professoren.

Obwohl es eigentlich vom Programm aus nicht vorgesehen ist kann man sich dennoch, mit Hilfe von Larry, dazu entschließen am Georgia Tech einen Abschluß zum „Master of Science in Engineering, Science and Mechanics“ zu machen. Die offiziellen 9 Monate des Aufenthalts am Georgia Tech reichen dazu aber erfahrungsgemäß nicht aus, weshalb man die Finanzierung der restlichen 3 Monate selbst übernehmen muß. Man sollte allerdings bedenken, daß der Arbeitsaufwand für einen Abschluß relativ hoch ist.

Ich habe bei Larry meine Studienarbeit (für technische Kybernetik) geschrieben: „Application of time frequency representations to characterize ultrasonic signals“. Es ist eine Arbeit die sich hauptsächlich

mit Methoden der Signalverarbeitung, deren Eigenschaften und deren Anwendbarkeit zur Auswertung von zwei verschiedenen Arten von experimentell gewonnenen Ultraschallsignalen beschäftigt. Der erste Teil untersucht die Möglichkeit, mit Hilfe der Wavelet Transformation, der Short Time Fourier Transformation, der Reassigned Wavelet Transformation, der Reassigned Short Time Fourier Transformation und der Hilbert Huang Transformation aus den Meßdaten einer Aluminiumplatte (Anregung durch einen Laserpuls und Empfang durch ein Interferometer) Dispersionskurven der Wellenausbreitung zu bestimmen. Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Charakterisierung der Wellenausbreitungsvorgänge in einer Zugprobe mit Kerbe aus Stahl. Angeregt wurde ebenfalls mit Hilfe eines Lasers, gemessen aber mit Piezo-Transducern.

## Vorlesungen

### Biologie:

BIOL 7010 Advanced Cell Biology 3 credits

Professor: P. Girard  
 Arbeitsaufwand: sehr hoch, insbesondere sehr viel zu lesen  
 Anerkennung: Institut für Bioverfahrenstechnik  
 Bewertung durch: 3 schriftliche Prüfungen

Membrane transport, Signal transduction, Cell cycle, Cytoskeleton, Cell adhesion, Intracellular compartments and protein sorting, Vesicular traffic in secretory and endocytic pathways

Die Vorlesung stützte sich zwar auf ein Lehrbuch (Molecular Biology of the Cell: Alberts et al) verwendete jedoch zusätzlich aktuelle Artikel aus Fachzeitschriften. Prof. Girard ist sehr engagiert und kann sehr gut erklären, weswegen man die Vorlesung auch ohne die eigentlich geforderten Voraussetzungen (Organische Chemie und Genetik), bei etwas höherem Arbeitsaufwand, wählen kann.

BIOL 8103 Bioinformatics 3 credits

Professor: M. Borodovsky  
 Arbeitsaufwand: mittel  
 Anerkennung: Institut für Bioverfahrenstechnik

Bewertung durch: 2 schriftliche Prüfungen; einstündiger(!) Vortrag,  
unangekündigte Tests

DNA and protein sequences, genetic code, amino acid physico-chemical classification, biological sequence databases, DNA functional sites and regions, pattern recognition procedures, gene structure in prokaryotes and eukaryotes, Markov models for DNA sequence, sequence comparison, sequence alignment, dynamic programming

Die Vorlesung beschäftigt sich hauptsächlich mit Methoden/Algorithmen zur automatischen Erkennung von Genen in DNA Sequenzen, sowie zum Vergleich von Proteinsequenzen (alignment). Ein wöchentliches Labor führt in die Benutzung der gängigen internet-basierten Werkzeuge zur Sequenzanalyse ein.

Kenntnisse in Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung sind absolut notwendig, besonders aufgrund des recht chaotischen Vortragsstils von Prof. Borodovsky und den Prüfungen, die man gut in den Bereich Wahrscheinlichkeitsrechnung einordnen könnte.

ME 6785 Cellular Biomechanics 3 credits

Professor: R. Cargil, Z. Galis, A. Garcia

Arbeitsaufwand: hoch

Anerkennung: Institut für Bioverfahrenstechnik

Bewertung durch: 2 schriftliche Prüfungen; 20 minütiger Vortrag über einen selbstgeschriebenen, etwa 10-seitigen Aufsatz (über einen Fachartikel)

Grundlegende Zellstruktur, Zellphysiologie, Wechselwirkung zwischen Zelle und extrazellulärer Matrix, mechanische Eigenschaften von Zellen

Cellular Biomechanics beinhaltet eine relativ kurze und zügige Einführung in das Gebiet der Zellbiologie. Advanced Cell Biology harmoniert gut mit dieser Vorlesung, da zum Teil dieselben Gebiete (nur ausführlicher in BIOL 7010) behandelt werden und so der gesamte Arbeitsaufwand etwas verringert werden kann. Im Anschluß an jede Vorlesung wird eine Unmenge an Lesematerial ausgeteilt. In Verbindung mit dem Lehrbuch, das man parallel dazu natürlich auch noch lesen muß, kommt man so jedesmal leicht auf ein Lesepensum zwischen 50 und 70 Seiten Fachliteratur. Dennoch

würde ich diese Vorlesung uneingeschränkt empfehlen: besonders Andrés Garcia ist eine Klasse für sich und macht einen hervorragenden Unterricht.

## Informatik:

CS 6415 Compiler Construction 4 credits

Professor: R. LeBlanc  
 Arbeitsaufwand: extrem hoch  
 Anerkennung: Höhere Informatik (ISR)  
 Bewertung durch: 3 schriftliche Prüfungen (einfach), 5(!)-teiliges Programmierprojekt

Diese Vorlesung befähigt tatsächlich zum Programmieren eines eigenen Compilers. Prof. LeBlanc ist äußerst versiert auf seinem Gebiet (er ist Autor eines der Standardwerke zum Compilerbau: *Crafting a Compiler*) und behandelt sämtliche Themengebiete von Scanning über Parsing bis zur Code-Generierung und Optimierung nicht nur theoretisch, sondern auch noch eingebettet in ein sich über das gesamte quarter erstreckende Programmierprojekt: ein kompletter(!) Compiler. Arbeitsaufwand und Lerneffekt sind entsprechend hoch. Für 3 credits konnte man alternativ dieselbe Vorlesung, mit nur unwesentlich geringerem Arbeitsaufwand, unter der Nummer CS 4410 hören (nicht empfehlenswert).

CS 6361 Artificial Intelligence 5 credits

Professor: S. Koenig  
 Arbeitsaufwand: mittel/hoch  
 Anerkennung: Höhere Informatik (ISR)  
 Bewertung durch: wöchentliche Hausaufgaben, 3 Projekte, 2 Prüfungen, Vortrag

CS 6361 vermittelt einen guten Überblick über das Themengebiet künstliche Intelligenz (Agenten, Suchmethoden, Spieltheorie, Entscheidungsbäume, Neuronale Netze, Logik, Planung, Wissensrepräsentation, Optimierung (Reinforcement Learning, Genetic Algorithms, Hill Climbing)). Die Projekte (Suchalgorithmen in LISP, Bilderkennung mit neuronalen Netzen und die Entwicklung einer Strategie für Flipper) waren von vernünftiger Länge und Schwierigkeit und machten großen Spaß (CS 6361 war meine Lieblingsvorlesung am Georgia Tech).

## Regelungstechnik:

EE 6102 Nonlinear Control Systems 3 credits

Professor: D. Taylor  
Arbeitsaufwand: mittel  
Anerkennung: Dynamik nichttechnischer Systeme (ISR)  
Bewertung durch: 2 Prüfungen, 2 Projekte

Input-Output-Linearization, State-Linearization, High-Gain Control, Sliding-Mode Control, Backstepping Control, Adaptive Control

ME 6426 Feedback Control Systems III 3 credits

Professor: Y.H. Chen  
Arbeitsaufwand: gering  
Anerkennung: -  
Bewertung durch: 3 Prüfungen

Optimale Regelung, sowohl kontinuierlich und zeitdiskret, optimale Systeme, Maximumprinzip und Dynamic Programming, optimale Regelung mit quadratischem Gütekriterium, Kalman Filter, Computermethoden.

## Technische Mechanik:

ESM 6321 Applied Elasticity 3 credits

Professor: J. T. Wang  
Arbeitsaufwand: gering  
Bewertung durch: Hausaufgaben, 2 Prüfungen

Grundlegende Zusammenhänge der Kontinuumsmechanik, Vektor- Matrizen- und Tensorrechnung, Indexnotation, Spannungen, Verschiebungen, Dehnungen,

Zusammenhänge zwischen Spannungen und Verformungen, Spannungstensor, Materialverhalten, Hookesches Gesetz, Lamé Konstanten, Ebene Spannung, Ebene Verformung, Prinzipien der Mechanik.

ESM 6223 Wave Propagation in Solids 3 credits

Professor: L. Jacobs  
Arbeitsaufwand: gering  
Bewertung durch: Hausaufgaben, 1 Prüfung, Projekt

Allgemeine Grundlagen zur Wellenausbreitung, Herleitung von Differentialgleichungen, eindimensionale Wellen in einem Faden, D'Alembert Lösung der Wellendifferentialgleichung, eindimensionale Wellen in Stäben, Longitudinal- und Transversalwellen, Ausbreitungsgeschwindigkeiten, Randbedingungen, Reflektion und Transmission, zweidimensionale Wellen im halbbunendlichen Körper, Oberflächen- und Grenzschichterscheinungen, Rayleigh Wellen, Love Wellen, Wellen in Platten, Abschwächungsmechanismen.

Dies ist die grundlegende Vorlesung für eine Studien-/Diplomarbeit bei Prof. Jacobs.