

# Zwischenbericht

## ABB Weiterbildungsstipendium 2002

Patrick Coray, im Juli 2004

Seit dem dritten Februar 2004 befinde ich mich in Sydney um an der University of New South Wales (UNSW) ein Master of Engineering Science in Mechanical Engineering Studium zu absolvieren.

Dieser sowohl an ABB University Marketing wie auch an alle interessierten Personen (nicht zuletzt allen an einem Master-Studium interessierten FH / HTL Studenten und Absolventen) gerichtete Zwischenbericht befasst sich entsprechend mit meinem Entschluss ein Master Studium im Ausland zu machen, mit den gemachten Erfahrungen im Bewerbungs- und Aufnahmeprozess und mit den bisherigen Eindrücken vom Studium in Australien.

### Hintergrund Master Studium

Im angelsächsischen Raum (USA, UK, Australien) besteht die universitäre Ausbildung üblicherweise aus dem Bachelor Grundstudium (undergraduate) welches in der Regel drei bis vier Jahre dauert (typischerweise vier in den USA und Australien, oft nur drei in Grossbritannien) gefolgt von Master- und PhD Studiengängen (postgraduate). Bei diesem zunehmend auch Europaweit durchgeführten System besteht das ein bis zwei Jahre dauernde Master Studium darin sich in eine bestimmte Studienrichtung zu vertiefen und sich auf ein eventuelles PhD Studium (Dauer typischerweise drei Jahre) vorzubereiten. Wahlweise kann ein Master Diplom by Coursework, d.h. ausschliesslich durch Besuchen von Kursen oder by Research / Thesis, d.h. durch Schreiben einer Arbeit auf einem Forschungsgebiet (empfehlenswert falls ein PhD angestrebt wird) zusammen mit dem Besuch von Kursen erlangt werden. Allen Master Kursen gleich ist, dass im Gegensatz zum Grundstudium viel mehr selbstständig gearbeitet werden muss.

Da mich im Grundstudium an der Fachhochschule Aargau wiederholt Dozenten dazu angeregt haben ein weiteres Studium an der ETH oder im Ausland anzustreben, habe ich mich schon früh mit dem Gedanken ein Master-Studium im Ausland zu machen befasst und im Zuge dessen auch bei ABB um ein Stipendium beworben.

### Das Finden eines geeigneten Studienplatzes

Wohl Thema Nummer eins (dicht gefolgt von Ausbildungsqualität und dem Ruf der Uni) bei der Entscheidung ein Master Studium zu machen sind die nicht zu unterschätzenden Kosten. Studiengebühren für ein Semester bewegen sich im Bereich von CHF 8000-16000 (in meinem Fall je nach Wechselkurs etwa CHF 11'000) zuzüglich den Kosten für Bücher und weiteren Unterlagen. Die Lebensunterhaltskosten pro Semester bewegen sich in ähnlicher Grössenordnung, so dass pro Jahr mit Kosten von mindestens CHF 40'000 (je nach Ort bis CHF 70'000) gerechnet werden muss. In meinem Fall hatte dies die Konsequenz, dass wenn das Studium schon Anfang 2004 beginnen sollte die Gesamtstudiendauer ein Jahr nicht übersteigen durfte, weshalb weitgehend nur noch Master by Coursework Studiengänge in Frage kamen.

Ursprünglich gehörte ein Studium in Australien eigentlich gar nicht zu meinen Zielen, denn nach dem Durchsehen der Angebote von diversen amerikanischen und britischen Unis fielen mir vor allem einige Studiengänge von britischen Universitäten sehr positiv auf, weshalb ich mich vorerst auf Grossbritannien konzentrierte. Die Anerkennung des Abschlusses erwies sich dort allerdings als Hauptproblem, denn es mussten entweder drei Jahre Berufserfahrung auf den Gebiet der

gewünschten Studienvertiefungsrichtung oder ein zum UK Honours Degree äquivalenter Abschluss nachgewiesen werden. Für die Anerkennung des Abschlusses zuständig ist die NARIC Agentur ([www.naric.org.uk](http://www.naric.org.uk)), welche FH Abschlüsse kategorisch als HND (higher national degree) einstuft, was anscheinend irgendeinem höheren Abschluss gleichkommt. Aus diesem Grund habe ich die Suche nach einer geeigneten Uni relativ bald auch in die USA ausgedehnt. Aufgrund von Informationen vom FHM-Network ([www.fhmnetwork.ch](http://www.fhmnetwork.ch)) und von Gesprächen mit Herr Gaston Wolf von der Zürcher Hochschule Winterthur wurde mir klar, dass auch hier die Anerkennungsfrage ein Knackpunkt werden würde. Eine mögliche Taktik (welche auch in Grossbritannien angewandt werden kann) ist über Beziehungen von Schweizer Fachhochschulen zu amerikanischen Fakultäten und Dozenten welche an Master Studenten interessiert sind an einer Uni aufgenommen zu werden. Dies erwies sich allerdings als nicht besonders einfach, denn wenn man selber Dozenten anschreibt (oder hier in Australien anspricht) so zeigen sich diese zwar meist positiv gegenüber möglichen zukünftigen Studenten eingestellt verweisen allerdings in der Regel gleich auf die sich im Internet befindenden Informationen und auf den regulären Bewerbungsweg, welcher heutzutage weitgehend elektronisch erfolgt (Online Bewerbung). Dies kann sich für einen FH Studenten als ziemlich frustrierend herausstellen, denn die FH Abschlüsse wollen natürlich nicht so recht in die Kategorien der Online Bewerbungsformulare passen. Hinzu kommt dass Länder aus den klassischen Einzugsgebieten für Master Studenten (Indien, Korea, ...) eigene Organisationen haben welche die Anerkennungsfrage regeln, was im übrigen auch für die grösseren europäischen Unis gilt welche die Anerkennung der Abschlüsse mit den amerikanischen Unis anscheinend meistens geregelt haben, weshalb das Verständnis für Studenten welche nicht über einen solchen Hintergrund verfügen nicht besonders gross ist. Eine grosse Ausnahme bilden die australischen Universitäten welche sich im Ausland durch IDP Education Australia ([www.idp.edu.au](http://www.idp.edu.au)) vertreten lassen. Die Anerkennung von Bewerbern mit deutschsprachigem Hintergrund wird direkt über das Institut Ranke-Heinemann ([www.ranke-heinemann.de](http://www.ranke-heinemann.de)) geregelt, was eine grosse Erleichterung darstellt, denn ein Fachhochschulabschluss ermöglicht in der Regel einen Eintritt in eine australische Universität.

Da mir in Australien nur bei einer einzigen Uni (der UNSW) der Umfang und die Qualität der Kurse in einem für mich geeigneten Master by Coursework Programm als gut erschien, entschloss ich mich nach langem Überlegen darauf bei dieser Uni eine Bewerbung einzureichen (Mai 2003), was auch prompt geklappt hat. Falls dies misslungen wäre, hätte ich ein halbes Jahr später Bewerbungen für Master by Research (Thesis) Studiengänge in den USA in Angriff genommen und bei Misslingen im Mai-Juli 2004 mich wiederum in Australien bei mehreren Universitäten für ein Research Master beworben. Wie schon angetönt war der Grund mich nicht schon im Mai 2003 für ein Research Master Studium zu bewerben hauptsächlich eine Kostenfrage denn ich wollte genügend Geldreserven für die gesamte Studiendauer zur Verfügung haben was ohne ABB Stipendium zu dem Zeitpunkt auch für ein Coursework Studium nicht der Fall gewesen wäre. Zu den Kosten kann an dieser Stelle gesagt werden, dass durch Erlangen von Research- und Teaching Assistantships die Studienkosten erheblich gesenkt werden können (in Australien v.a. bei PhD Studenten der Fall). Nur kann leider nicht im Voraus von solchen Vergünstigungen ausgegangen werden, im Gegenteil ist es in Australien wie in den USA eine Einreisebedingung (Visum) über genügend eigene Ressourcen zur Deckung der gesamten Ausbildungskosten zu verfügen.

### **Nötige Prüfungen (IELTS, GRE & TOEFL)**

Um an eine amerikanische Uni aufgenommen zu werden, müssen ein Sprachtest (TOEFL) und ein "Fähigkeitstest" (GRE) abgelegt werden. In Grossbritannien und Australien genügt ein Sprachtest (IELTS) wobei einige Unis auch ein TOEFL akzeptieren. Allen Tests gemeinsam ist, dass keine spezifischen Fachkenntnisse abgefragt werden.

Da ich mich zuerst für Grossbritannien interessierte, lag es nahe den IELTS Test zu absolvieren, wobei mir dieser Test deutlich schwieriger erschien als das TOEFL. Grundvoraussetzung sind solide Englischkenntnisse, mindestens ein Cambridge Advanced Certificate erscheint nötig. Ausserdem ist der Test nach bestimmten Mustern aufgebaut welche mit der richtigen Strategie angepackt werden müssen, was teilweise fast wichtiger als die eigentlichen Englischkenntnisse war. Ähnlich zeigte sich die Situation beim TOEFL mit dem Unterschied allerdings, dass hier hauptsächlich multiple choice Fragen gestellt wurden um eine sofortige Auswertung per Computer zu ermöglichen.

Der GRE Test besteht aus den drei Teilen analytical writing, verbal und quantitative. Im quantitative genannten Teil müssen relativ einfache aber zu Flüchtigkeitsfehlern verleitende mathematische Aufgaben gelöst werden, was für Leute mit Ingenieurhintergrund nach einigen Übungen nicht besonders schwer fallen sollte (mir gelang es im Test die volle Punktzahl von 800 zu erreichen). In den Teilen verbal ist vor allem ein grosser Wortschatz gefragt denn es wird im multiple choice Verfahren nach der Bedeutung von Wörtern gefragt. Womit ich schon auf Deutsch Mühe gehabt hätte erwies sich auf Englisch als ungleich schwieriger was auch für den Teil analytical writing gilt und somit fielen meine Resultate in jenen Teilen eher schwach aus (je 45%, d.h. schlechter als 50% aller Teilnehmer). Wie schwer der GRE Test gewichtet wird scheint jedoch von Fall zu Fall und von Uni zu Uni unterschiedlich zu sein, einige Unis schreiben für den GRE Test im Gegensatz zu den Englisch Tests TOEFL und IELTS nicht einmal Mindestpunktzahlen vor, weshalb schlechte Resultate in den verbal und analytical writing Teilen nicht zum vornherein ein Scheitern bedeuten.

### **The University of New South Wales (UNSW)**

Zu den Hauptgründen ein Studium an der UNSW zu machen gehörte nebst dem grossen Angebot an Kursen im Bereich Mechanical Engineering auch der Eindruck dass die UNSW eine sehr international ausgerichtete Uni ist, welche zur sogenannten "Group of Eight" der acht führenden australischen Universitäten gehört. Ferner hat die UNSW im asiatischen Raum einen guten Ruf und ist Mitglied der Universitas 21, einem Netzwerk von 17 weltweit verteilten Universitäten.

An der UNSW studieren rund 40'000 Studenten wovon etwa 8'800 aus Übersee kommen, zum grössten Teil aus Asien, wobei insgesamt mehr als 90 Nationen vertreten sind. Entsprechend ist auch alles etwas grösser als in der Schweiz, der Hauptcampus ist etwas mehr als einen Kilometer lang und circa einen halben Kilometer breit. Wer von einem Ende des Campus zum anderen laufen muss tut gut daran dafür eine Viertelstunde einzuplanen. Es wird Wert auf ein gepflegtes Aussehen des Campus mit ansprechender Architektur gelegt und an Grünanlagen fehlt es ebensowenig wie an verschiedenen Läden und weiteren Studier- und Verweilmöglichkeiten. Das kulinarische Angebot ist vielfältig, hauptsächlich europäisch und asiatisch geprägt und zu Preisen erhältlich von denen sich in der Schweiz nur träumen lässt. Die Bibliothek ist ein eigenes Gebäude bestehend aus neun Stockwerken was angesichts der Grösse der Uni allerdings nicht zwingend mit einer grossen Auswahl im eigenen Fachgebiet gleichzusetzen ist.

Das Mechanical Engineering Gebäude stammt aus der Anfangszeit der Uni, was sich an der Inneneinrichtung deutlich bemerkbar macht – der Ruf, dass Ingenieure in der Regel wenig Wert auf Ästhetik legen scheint sich hier zumindest zu bewahrheiten. Nichtsdestotrotz ist die restliche Infrastruktur sehr gut, an Computern und Software wird scheinbar nicht gespart und so stehen einem in einigen Fällen gleich mehrere Konkurrenzversionen von Ingenieursoftwareprodukten zur Verfügung. Auch die vergleichsweise grosszügig dimensionierten Labors haben – sofern die Dozenten sich entsprechend engagieren – eine sehr gute Infrastruktur mit vielen kostspieligen und teilweise modernsten Geräten.

## **Ankunft und Leben in Australien**

An Informationen sich als internationaler Student auf das Leben und das Studium in Australien vorzubereiten fehlte es nicht. Mit Erhalt der Einschreibebestätigung (Confirmation of Enrolment, CoE) war das Visum schnell geregelt und von der UNSW ist mir vor der Abreise eine Informationsbroschüre zugesandt worden welche alle möglichen Informationen über Australien, die Uni, das Suchen einer Unterkunft und vielen weiteren Fragen enthielt bei denen ich mir teilweise das Lachen nicht verkneifen konnte wie z.B. bei der Anleitung zur Benutzung westlicher Toiletten und den in Australien üblichen Benimmregeln.

Am Flughafen teilen sich die Universitäten Sydneys einen Empfangsstand an dem mir nochmals eine Reihe von Informationsbroschüren überreicht worden sind und von wo aus auch ein Shuttle-Bus Service operierte der mich bis in die Nähe meiner ebenfalls von der Uni organisierten temporären Unterkunft brachte (leider nicht besonders zielsicher). Noch leicht verschlafen ging's am nächsten Morgen gleich mit einer ersten Informationsrunde für neue internationale Studenten los und am Nachmittag hatte ich auch schon ein Mobiltelefon gekauft, denn zur Eröffnung eines Bankkontos (was aufgrund der australischen Gesetze innerhalb einer Woche nach der Ankunft gemacht werden muss) war eine Telefonnummer nötig. Anders als bei vielen amerikanischen Universitäten bieten australische Unis in der Regel wenig bis gar keine Studentenunterkünfte an, weshalb sich Studenten selber eine Bleibe suchen müssen. Ich hatte das Glück schon vor der Ankunft einen Platz in einer von der Uni verwalteten Wohnung zu ergattern und konnte mir so die weitere Wohnungssuche nach der Ankunft ersparen. Grundsätzlich lohnt es sich früh anzukommen, denn Wohnungen in der Gegend um die Uni sind vor Studienbeginn eher knapp wobei hinzukommt, dass Wohnungen in Sydney landesweit die teuersten sind. Für mich ausschlaggebend war die Nähe zur Uni welche zu Fuss in circa 20 Spazierminuten erreicht werden kann und die nahegelegenen Einkaufsmöglichkeiten. Auch zur City sind's weniger als 20 Busminuten (23 bis zur berühmten Oper), wobei während dem Semester kaum je Zeit blieb eine Busfahrt in diese Richtung zu machen.

Eingelebt und eingerichtet hatte ich mich recht schnell und auch das Einschreiben (enrolment) in die verschiedenen Kurse lief zusammen mit dem program advisor welche meine erste Ansprechperson für Fragen in Zusammenhang mit meinem Master Studium ist ohne grosse Probleme ab.

## **Das erste Semester**

Nach dem weitgehend problemlosen Einschreiben ging's dann endlich mit dem Unterricht los wo es zunächst nicht besonders gut lief. Die erste Vorlesung, Aerospace Propulsion, war leider etwas langweilig ohne gross etwas zu bieten und weckte die Befürchtung dass dieser Kurs zwar aus etwas Arbeit bestehen ich selber aber wenig profitieren würde. Die zweite Vorlesung, Fundamentals of Noise, ein Gebiet mit dem ich soweit noch nichts zu tun hatte erschienen zunächst etwas besser aber immer noch nicht wirklich aufregend. Als beim dritten gewählten Fach der Unterricht ziemlich schwach war fing ich mir langsam an ernsthaft Sorgen zu machen unter anderem auch deshalb, da neben dem Unterricht einige zeitintensive Arbeiten geschrieben werden müssen und ich anfänglich bei allen Fächern Mühe hatte den Zeitaufwand und die effektive Qualität von dem was übermittelt werden sollte abzuschätzen. Das vierte ursprünglich gewählte Fach, Fundamentals of Vibration, überstieg zwar teilweise den Stoff den ich von der FH her hatte aber nach einem Gespräch mit dem Dozenten entschloss ich mich dieses Fach fallen zu lassen und stattdessen im nächsten Semester den Advanced Vibration Kurs zu besuchen. So stand ich gleich nach der ersten Woche vor einem Dilemma, denn zum einen musste schon Stoff für die verschiedenen Fächer gelernt werden und die ersten Arbeiten waren auch schon angekündigt. Zum anderen stellten mich einige Fächer nicht zufrieden, weshalb ich zusätzlich noch den Kurs Finite Element Applications besuchte, welcher

zum Glück aus einer guten Vorlesung bestand und viel besser auf mein vorhandenes FH Wissen über Finite Elemente aufbaute als ich ursprünglich dachte. Nach vier Wochen entschloss ich mich dann auch den Aerospace Propulsion Kurs fallen zu lassen und stattdessen den Kurs Computational Fluid Dynamics zu besuchen welcher ebenfalls sehr gut strukturiert war. Von nun an wurde es ziemlich stressig denn durch die Turbulenzen in der definitiven Kurswahl in den ersten vier Wochen gab es viel nachzuarbeiten. Hinzu kommt, dass ich mich für Fächer entschieden hatte in denen meine theoretischen Vorkenntnisse nur bedingt genügten und dieses Wissen entsprechend aufgearbeitet werden musste.

Fundamentals of Noise blieb das ganze Semester hindurch leider ziemlich schwach, auch die einzige Laborarbeit erwies sich im Vergleich zu dem an der FH gewohnten Niveau als enttäuschend. Über Messunsicherheiten zum Beispiel wurde (wie in den anderen Fächern auch) kein Wort verloren und generell erschien das Interesse der Studenten an praktischen Arbeiten wo es darum ging selber Hand anzulegen als gering. Einziger Vorteil dieses Faches war entsprechend mehr Zeit für die anderen Fächer zur Verfügung zu haben, was auch dringend nötig gewesen ist.

Die Aerodynamics Vorlesungen waren leider selten hilfreich um ein besseres Verständnis für den Stoff zu entwickeln. Dennoch war ich ziemlich gefordert denn der Stoff musste um Prüfungsaufgaben lösen zu können verstanden werden was erforderte selber Literatur zu den verschiedenen Themen zu finden und zu verarbeiten, was wesentlich ineffizienter ist als wenn einem wie an einer FH ein fertiges Script vorgelegt wird. Hinzu kamen noch eine Laborarbeit, ein Kurzbericht und eine Arbeit zu einem aktuellen Forschungsthema auf dem Gebiet der Aerodynamik. Zudem war für Postgraduates erforderlich einiges an Stoff den die vor dem Abschluss stehenden Undergraduates, welche ebenfalls am Kurs teilnehmen konnten, im letzten Jahr schon hatten selber aufzuarbeiten.

Finite Element Applications erwies sich als ein praxisnahes Fach welches drei grössere Arbeiten erforderte, die Schlussprüfung hingegen war wiederum theoretischer Natur. Computational Fluid Dynamics ist ebenfalls theoretisch wie praktisch orientiert gewesen und erforderte etwas Mathematik aufzuarbeiten da numerisches Lösen von Differentialgleichungen ein Schwerpunkt im Unterricht dargestellt hat.

Eine gute Balance zwischen dem Erlernen des Stoffes und dem Schreiben der verschiedenen Arbeiten zu finden war nicht immer ganz einfach und so wurde es gegen Ende Semester ziemlich eng. Auch leistungsmässig machte ich mir in dieser Zeit etwas Sorgen aber es gelang auch die letzte Arbeit termingerecht abzugehen. Die letzte Hürde bestand in den Semesterschlussprüfungen welche gleich eine Woche nach Semesterende folgten und von denen ich hoffe sie einigermassen bestanden zu haben.

Rückblickend erscheint mir das erste Semester nicht schlecht gelaufen zu sein, positiv war soweit vor allem die Erfahrung mit dem Grundwissen aus der FH auch an einer grossen Universität bestehen zu können und mit Studenten aus vielen Teilen dieser Welt zusammenzutreffen. Etwas gefehlt hat mir vor allem selber an einer grösseren Arbeit mitwirken zu können wo mehr eigene kreative Freiheiten und auch praktische Arbeiten / Experimente möglich gewesen wären wie bei einem Master by Research Studium.

### **Wert des Fachhochschulwissens**

Klarer Unterschied zum Fachhochschullehrplan (bei mir noch HTL Lehrplan aber mit FH Abschluss) ist, dass hier im Grundstudium die theoretischen Fächer etwas breiter gefächert sind und unter anderem mehr Mathematik sowie im Bereich Mechanical Engineering auch mehr Programmierkenntnisse (Fortran, C) vermittelt werden. Dies muss allerdings nicht unbedingt als Nachteil aufgefasst werden, denn auch von den hiesigen Studenten haben einige ihre Schwierigkeiten den schonmal gehaltenen Stoff der eher am Rande des Basiswissens steht im Master-

Studium wieder anzuwenden und mit dem an der FH vermittelten Wissen gelang es mir soweit immer vorhandene Lücken im Selbststudium wieder zu schliessen (etwas mehr Mathematik wäre allerdings wünschenswert). Das praktische Wissen aus der FH ist hingegen bei den Arbeiten, sofern sie nicht rein theoretisch sind, sehr nützlich und durchaus angemessen. Generell ist mein bisheriger Eindruck so, dass das Fachhochschulwissen mehr als genügt um in ein Master-Studium in Australien bestehen zu können selbst wenn es in manchen Fällen nötig werden kann zusätzliches Wissen aufzuarbeiten.

### **Zukünftige Studenten**

Auch wenn in der Schweiz wahrscheinlich bald die ersten Master Kurse für FH Absolventen angeboten werden, kann ich nur empfehlen die Möglichkeit eines Master Studiums im Ausland zu nutzen. Der Kontakt mit Studenten aus aller Welt, das Studium an einer grossen Universität, das Leben in einem anderen Land, das Erfahren von anderen Kulturen und Lebensweisen (wenn auch meist westlich geprägt) ist es Wert den zusätzlichen Aufwand auf sich zu nehmen. Für mich selber ist auch die Erfahrung als FH Absolvent an einer grossen Uni bestehen zu können nach all den ursprünglichen Barrieren, vor allem im Zusammenhang mit den Hindernissen in die USA und nach Grossbritannien zu kommen eine Bestätigung.

Eine Bewerbung an einer ausländischen Uni ist, wie schon angedeutet, aufgrund der Anerkennung der FH Abschlüsse in Australien sicher einfacher als in den USA und Grossbritannien. Egal ob es sich nun um ein Master by Coursework oder by Research handelt, ob in den USA, Australien oder sonstwo erscheint mir wichtig eine attraktive Universität mit einem guten Angebot an Kursen zu finden. Falls das aus meiner Sicht interessantere Master by Research angestrebt wird erscheint mir besonders empfehlenswert sich über die aktuellen Forschungsgebiete an der jeweiligen Institution zu erkundigen denn immerhin muss man sich eineinhalb Jahre lang fast ausschliesslich mit dem gewählten Thema herumschlagen (an der UNSW sind in den drei Semestern neben der Thesis gesamthaft nur drei Kurse zu belegen).

### **Danksagung**

Zuletzt möchte ich mich an dieser Stelle nochmals bei ABB University Marketing für das erhaltene Stipendium, welches wesentlich dazu beigetragen hat mir dieses Master Studium zu ermöglichen, bedanken.