

Erfahrungsbericht

<i>Gastland, -stadt und -universität:</i> Neuseeland, Auckland Bioengineering Institute	<i>Zeitraum des Aufenthalts:</i> 09.10.2017 — 17.12.2017
<i>Aufenthaltszweck (Studium, Praktikum...):</i> Praktikum	<i>Studienfach / -fächer:</i> Master Systems Engineering
<i>Name, Vorname:</i> Meyer, Andreas	Bei Fragen kann ich über Herrn Heintz (International Office) kontaktiert werden. ja

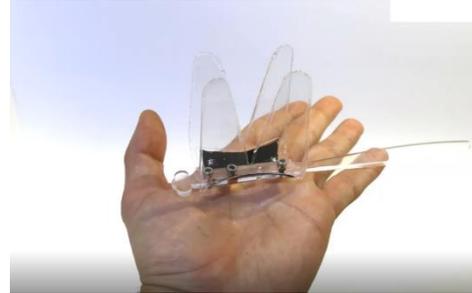
Mein Aufenthalt in Neuseeland war ein Zufall, da ich für meinen Studiengang ein Praktikum absolvieren musste und bei der Nachfrage bei meinem Professor der Name Auckland fiel. Da ich an der Universität des Saarlandes bereits seit 2012 als Hilfwissenschaftler am Lehrstuhl für intelligente Materialsysteme tätig bin und meinen Schwerpunkt auf das Themenfeld der dielektrischen Elastomere legen wollte, kam die Praktikumsstelle am *Auckland Bioengineering Institute* (ABI) genau richtig. Die Arbeitsgruppe unter Professor Iain Anderson im Biomimetics Lab gehört zu einer der besten, wofür auch die Ausgründung der Firma StretchSense im Jahre 2012 spricht, die mittlerweile einen Marktwert von 120 Millionen USD erlangt hat.

Meine Stellenanfrage wurde schnell beantwortet und so erhielt ich innerhalb weniger Wochen mein erstes Skype-Interview. Es war zuerst etwas ungewöhnlich, im eigenen Wohnzimmer mit Hemd, Anzug und dem Frühstücksmüsli nebenan ein Bewerbungsgespräch zu führen, wobei auch meine größte Angst war, dass eine grauenhafte Internet-Verbindung dazu führen könnte, dass ich den Kiwi-Akzent kaum verstehe („Kiwis“ nennt man auch umgangssprachlich die Neuseeländer, deren Nationaltier der Kiwi-Vogel ist). Als das Interview anging, begrüßte mich Iain leger in seinem kleinen Büro, welches eher als ein kleiner Studentenraum auf mich wirkte. Bei ihm saß Dr. Markus Henke, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Dresden und dem ABI. Markus stellte sich als wertvoller Kontakt heraus, sei es beim Beantragen meines Visums, der Unterkunftssuche oder aber auch dem Erinnern Iains daran, mir doch bitte noch etwaige benötigte Dokumente auszustellen. Das Interview selbst verlief sehr gelassen und nach nicht einmal einer Minute merkte ich, dass es sich nicht um ein klassisches Bewerbungsgespräch, sondern eher um ein erstes Kennenlernen handelte und ich die Stelle schon sicher hatte. Ich erzählte Iain, warum ich denn gerne in seinem Fachgebiet und auch bei ihm in Neuseeland ein unbezahltes Praktikum absolvieren wolle. Nach einem dreiminütigen Gespräch über die Arbeit gefolgt von fünf Minuten Fragen meinerseits bezüglich des Visums, erhielt ich alle Informationen, wo man am besten rund um Auckland tauchen und surfen gehen kann. Denn die Unterwasserwelt, so stellte ich fest, war Iains Leidenschaft. Nach den ersten 15 Minuten beendeten wir dann unsere Skype-Konferenz und ich fing an, mich frohen Mutes um meinen Visumsantrag zu kümmern.

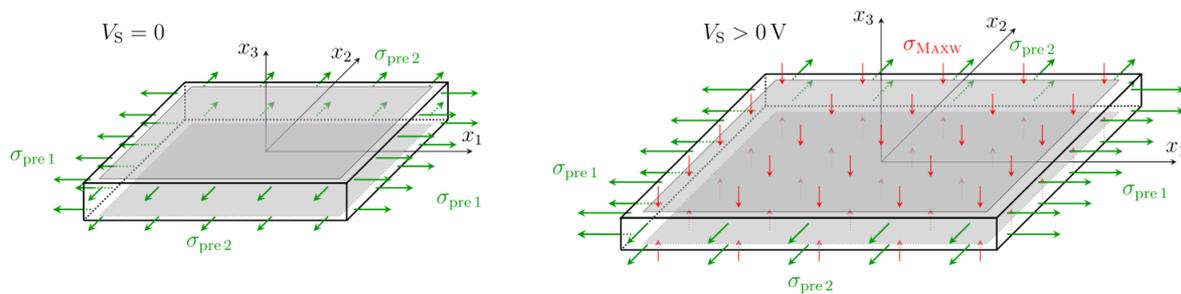
Dies stellte sich allerdings als schwieriger heraus, als zuerst angenommen. Nach einigen Telefonaten mit der Einwanderungsbehörde in Neuseeland, fand ich dann heraus, welches Visum ich benötigte und welche Unterlagen dafür eingereicht werden mussten. Am schwierigsten war es, eine Apostille für mein polizeiliches Führungszeugnis aufzutreiben, da ich dafür von einer Institution zur nächsten geschickt wurde. Letztlich fand sich das Bundesverwaltungsamt in Köln, welches mir die Beglaubigung ausstellte. Als Visum kam für mich das „Student and Trainee Work Visa“ infrage, dessen Beantragung bereits 130€ kostete. Was am längsten dauerte beim Visumsprozess war das Zusammentreiben der Unterlagen. Nach dem Einreichen des Antrages dauerte es nicht einmal einen Monat und schon war das Visum bei mir in der Post. Beantragt wurden zehn Wochen für das Praktikum und eine dreiwöchige Verlängerung, um noch ein wenig von der Insel zu entdecken. Die Einwanderungsbehörde antwortete mit einer zweimonatigen Verlängerung, was mich doch ins Staunen versetzte, da das Visum normalerweise lediglich für die Dauer der Arbeit ausgestellt wird. Als Auslandskrankenversicherung versicherte ich mich bei der Debeka, da eine normale Krankenversicherung bei einem Arbeitsaufenthalt im Ausland nicht ausreicht.

Mein Flug führte mich dann von Frankfurt über Abu Dhabi bis nach Hong Kong, um dort die restlichen zehn Stunden Flug nach Auckland anzutreten und somit nach mehr oder minder genau 33 Stunden und 15 Minuten mein Ziel zu erreichen. Vom Flughafen aus war es ein Leichtes in die Stadt zu kommen, da der Bus jede halbe Stunde von dort abfuhr. Während der einstündigen Fahrt wird einem sogar kostenlos WLAN zur Verfügung gestellt, wodurch man alle seine Lieben daheim gratis via WhatsApp erreichen kann. In der ersten Woche kam ich bei einem Freund und Arbeitskollegen aus Brasilien unter. Dazu muss erwähnt werden, dass Plinio, der an seiner Doktorarbeit in England arbeitet und bei uns in Saarbrücken im Labor zu Besuch war, an unserer letzten ZeMA-Sommerfeier bei einem Bier überhört hatte, dass ich nach Auckland zu Professor Anderson gehen würde, worauf wir uns bereits vor der Reise ein wenig kennenlernten und unsere gemeinsame Liebe zum „heißgebrühten Hopfenblüten-Tee“ entdeckten. Demnach war es auch kein Problem für ihn, dass ich in der ersten Woche sein Zimmer bezog, während er bei seiner damaligen Mitbewohnerin und jetzigen Freundin einen Unterschlupf fand. Das war doppelt vorteilhaft, da ich nicht nur eine Wochenmiete sparen konnte, sondern auch jemanden hatte, der mir am ersten Tag genau zeigte, wie die Organisation im ABI funktionierte.

Dort angekommen, traf ich Iain zum ersten Mal, was meinen damaligen ersten Eindruck von ihm zugleich bestätigte. Mit der typisch neuseeländischen Offenheit und guten Laune begrüßte er mich und stellte mich seinem jungen, multikulturellen Team vor. In diesem trafen Neuseeland, Südafrika, China, Großbritannien, Österreich, Deutschland und die USA zusammen, was in einer perfekten Arbeitsumgebung resultierte. Mit einer Organisation, die die deutschen Standards bei weitem übertraf, wurde ich dann in die Welt des Biomimetics Labors eingeführt und bekam zugleich eine Einweisung in alle wichtigen Kernaspekte des Labors, wie z.B. dem Health & Safety Seminar (Gesundheits- und Sicherheitsseminar) mit Sam oder auch dem Kennenlernen der IT-Abteilung.



Das Thema meiner Arbeit, so stellte sich heraus, sollte die Nachempfindung eines Libellenflügels auf der Basis dielektrischer Elastomeraktoren werden. Diese funktionieren mit Hilfe inkompressibler Polymere in Form einer dünnen Membran. Wird ein elektrisches Feld an diese Membran angelegt, so führen die elektrostatischen Kräfte zu einer Maxwell-Spannung im Material und somit zum Zusammendrücken des Elastomers zwischen den Elektroden. Spannt man die Membran vorher vor, so führt diese Komprimierung der Dicke zu einer Spannungsentlastung in der Ebene.



Auf diese Weise können künstliche Muskeln in sogenannten „Dielectric Elastomer Minimum Energy State“-Strukturen realisiert werden. Die mechanische Spannung innerhalb der Membran (Oben: σ_{pre1} , σ_{pre2}) sorgt für ein Verbiegen des Flügels in die Position, die im nachfolgenden Bild dargestellt wird. Wird eine elektrische Spannung wie im vorherigen Bild dargestellt angelegt so sorgt σ_{Maxw} dafür, dass sich die Spannungen σ_{pre1} und σ_{pre2} verringern, wodurch sich der Flügel anhebt. Variiert man das elektrische Signal nun anstelle einer konstanten Spannung mit einem zeitlich veränderlichen Verlauf, so erzeugt man einen Flügelschlag, der dem einer Libelle nachempfunden ist. Um den Schlag zu optimieren wird dabei mit der Resonanzfrequenz des Flügels aktuiert.

In der ersten Abbildung erkennt man den Nachbau mit Hilfe von PET-Flügeln, sowie den künstlichen Muskeln auf Basis von VHB, einem Acrylpolymer. Da VHB aber ein starkes Kriechverhalten besitzt, war es meine Aufgabe, die Libelle mit Hilfe von Silikon neu aufzubauen und die Bewegung mit Hilfe einer Finte-Element-Methode zu simulieren.



Meine anfängliche Arbeit bestand erst einmal aus der Einarbeitung in die theoretischen Grundlagen des Materials, sowie den mathematischen Grundlagen der Kontinuumsmechanik, auf deren Basis die Simulation durchgeführt wird. Mit Hilfe einer freien Energiefunktion wie dem Yeoh-Modell kann dabei ein hyperelastisches Material in Verbindung mit dem 2. Piola-Kirchhoffschen-Spannungstensor gebracht und damit die mechanische Spannung im Material berechnet werden

Weiter untersuchte ich die Anwendung verschiedener Elektrodenmischungen, die mit Hilfe des Spray-Paint-Verfahrens aufgetragen wurden, sowie das Biegeverhalten eines Euler-Bernoulli-Balkens aus PET zur Ermittlung des E-Moduls.

Nachdem der Validierungsprozess der Simulation mit Hilfe experimenteller Nachbildungen der Deformation mit einer zehnpromtigen Toleranz nachgebildet wurde, konnte sie genutzt werden, um die Einflüsse verschiedener Muskel- bzw. Flügelgeometrien auf die Verbiegung des Flügels zu untersuchen und somit das Aktorverhalten zu optimieren.

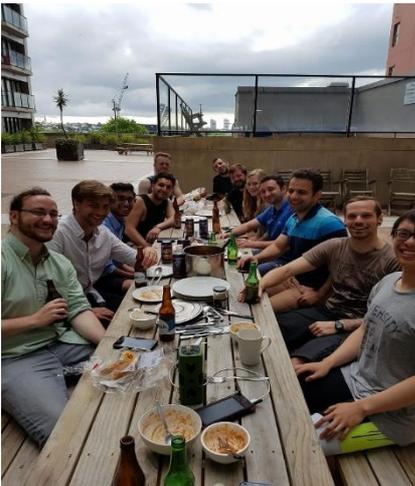
Obwohl neu auf dem Gebiet der dielektrischen Elastomere, fühlte ich mich im Labor zu keinem Zeitpunkt wie ein einfacher Praktikant, sondern wie ein vollwertiges Mitglied des Teams. Das kann man der offenen Art der Mitarbeiter und der grandiosen Qualität der Kaffeemaschine verdanken, da diese zum sozialen Treffpunkt im Großraumbüro wurde. Zu meinem Erstaunen war diese außerdem eine professionelle Barista-Maschine, wobei alle Mitarbeiter die Kunst der „Latte Art“ beherrschten und mal einen neuseeländischen Farn, mal die Form eines Mondes auf den Milchschaum zauberten.

Nach meiner ersten Woche fand ich dann endlich ein günstiges WG-Zimmer mitten in der Stadt, ca. fünf Gehminuten vom Sky Tower entfernt. Ich wurde auf die drei brasilianischen Bewohner durch einen Freund in Deutschland aufmerksam, der zufällig mitbekam, dass seine Landsmänner in Auckland gerade nach einem Mitbewohner suchten. Obwohl es sich um ein Hochbett in einem sechs Quadratmeter kleinen Zimmer handelte, gefiel mir das unheimlich fröhliche Zusammenleben der Truppe. Die Kosten für solch ein geteiltes Zimmer liegen bei 160 NZD pro Woche pro Person, wobei die Lebenshaltungskosten mit denen in Deutschland vergleichbar sind.

Zur Finanzierung der Reise erhielt ich neben dem UdS-Stipendium einen Bildungskredit der KfW-Bank. Da das Abheben von Geld über mein deutsches Konto dank meiner Kreditkarte umsonst war, hob ich wöchentlich nur so viel ab, wie ich auch tatsächlich benötigte. Außerdem hatte ich noch mein altes Konto meiner ersten Neuseeland Work-and-Travel-Reise bei einer Kiwi-Bank, welches ich lediglich reaktivieren musste.

Durch das Einreichen meines Erfahrungsberichts beim International Office der Universität des Saarlandes erkläre ich mich mit der Veröffentlichung auf den Übersee-Webseiten einverstanden. Ich willige außerdem ein, dass bei Bedarf Teile aus meinem Bericht entnommen und auf der facebook-Seite des IO veröffentlicht werden dürfen. Dies schließt die Nutzung von Fotos mit ein.

An den Wochenenden bekam man im Labor immer eine Handvoll Leute zusammen, die einen zum Surfen oder zum Wandern begleiteten. Am beeindruckendsten für mich war ein Ausflug in die Wildnis, bei dem es eine Höhle zu erkunden galt. Jedoch gab es weder geführte Touren, noch irgendwelche Hilfsmittel in der Höhle. Lediglich mit Kopflampen bepackt ging es dann eineinhalb Stunden lang immer tiefer ins Bergmassiv. Durch kleine Bäche und Seen, vorbei an Decken voller Glühwürmchen bis zu einer Passage, die im Durchmesser nicht größer als 30 cm war.



Unser Höhlentrip stellt dabei lediglich ein einziges Beispiel von vielen sozialen Aktivitäten innerhalb unseres Labors dar. Ich gewann viele gute Freunde dazu und die herzliche, willkommen heißende Art der Neuseeländer lässt mich meine Zeit in Auckland niemals vergessen. Ich kann jedem nur empfehlen, einmal eine Reise in das Naturparadies am anderen Ende der Welt anzutreten und sich selbst ein Bild vom Land der langen, weißen Wolke zu bilden. Ich werde die Truppe vom Biomimetics Lab unheimlich vermissen und bin froh, eine der besten Zeiten meines Lebens mit ihnen verbracht zu haben.