

Erfahrungsbericht

Programm: *ERASMUS+*

Ort: *London, Vereinigtes Königreich*

Aufnehmende Institution: *Imperial College London*

Dauer: *3,5 Monate*

Einleitung

Ich habe vom 1. September bis zum 17. Dezember 2021 ein Forschungspraktikum am Imperial College London im Bereich der Software-Verifizierung absolviert.

Hauptsächlich war meine Motivation, akademische Forschungserfahrungen zu sammeln, um später entscheiden zu können, ob ich Interesse an einer Promotion habe. Außerdem war ich daran interessiert, die Lehre an einer britischen Universität kennenzulernen, um entscheiden zu können, ob ich in England ein Masterstudium machen möchte.

Ich habe täglich etwa von 9 bis 17 Uhr gearbeitet. Da die Arbeit sehr interessant war habe ich an manchen Wochentagen länger gearbeitet, und teilweise auch am Wochenende. Jegliche Überstunden haben ich allerdings aus Eigenantrieb absolviert und wurden nicht vom Arbeitsgeber gefordert.

Neben meiner eigentlichen Forschungsarbeit war ich außerdem als Teaching Assistant für einen Kurs, der von meiner Betreuerin gegeben wurde, tätig. Hier ließ ich in erster Linie die Vorlesungsfolien und das Skript Korrektur und stand während der Übungen den Studenten für Fragen zur Verfügung.

Ich hatte einen Arbeitsplatz in einem Büro in dem außerdem fünf PhD-Studenten arbeiteten. Dies hat mich sehr gefreut, da die anderen Studenten mich häufig zu PhD-Veranstaltung einluden und wir uns durch die räumlich enge Zusammenarbeit schnell anfreundeten.

Forschungsbereich

Mein Forschungsgebiet war Teil des Bereichs Software-Verifizierung. Dieser zielt darauf ab, Eigenschaften (Spezifikationen) eines Programmes mathematisch zu beweisen. In der Industrie werden häufig lediglich statistische Tests durchgeführt, die versprechen, dass das System in einem sehr großen Anteil der Ausführungen korrekt funktioniert.

Bei kritischer Software, die zum Beispiel im autonomen Fahren oder in der Raumfahrt eingesetzt wird, ist es allerdings sehr wichtig, dass man einen Systemfehler mit absoluter Sicherheit ausschließen kann.

Ein Beispiel eines solchen verheerenden Fehlers ist der [Erstflug der europäischen Arianna 5 Rakete](#). Hier lagen mehrere Softwarefehler vor, die zur Explosion der Rakete und somit zu einem Sachschaden von etwa 370 Millionen US-Dollar führten.

Um dies zu vermeiden, möchte man nicht nur mathematisch die Korrektheit von System beweisen, sondern diese Beweise auch automatisieren, da gegeben der Menge an Code, die Tech-Unternehmen täglich produzieren, ein händischer Beweis zeitlich nicht möglich ist.

Um dies zu realisieren, muss man die betrachtete Programmiersprache zuerst durch Operationelle Semantik modellieren und eine Logik konstruieren, die über den Zustand der Maschine argumentieren kann. Daraufhin benötigt man außerdem ein Set von Beweisregeln, anhand derer die beweisende Instanz Befehl für Befehl das Programm durchgeht und den Zustand der Maschine dokumentiert.

Hat man solch ein System aufgestellt, ist der wichtigste Schritt, die Korrektheit der Logik zu zeigen. Man beweist also, dass jede beweisbare Aussage auch tatsächlich wahr ist.

Im Zuge meines Praktikums habe ich zusammen mit anderen Mitarbeitern des Lehrstuhls eine bestehende Logik weiterentwickelt und ihre Korrektheit bewiesen. Da mein Studienhintergrund und somit auch meine Expertise hauptsächlich im Bereich der Mathematik liegt, war ich in erster Linie für den Beweis zuständig.

Neben vielen neuen Konzepten aus der Informatik und Programmlogik habe ich somit im Laufe des Praktikums auch einige neue mathematische Kenntnisse aus den Bereichen der Domänentheorie, Mengenlehre und Fixpunktinduktion sammeln können.

Es war sehr interessant, endlich eine Anwendung für meine meist sehr theoretischen Studieninhalte zu sehen.

Arbeit und Arbeitsklima

Wie bereits erwähnt, habe ich meist zu gewöhnlichen Arbeitszeiten gearbeitet. Dies war von mir selbst gewählt, da vom Arbeitsgeber keine Anwesenheit im Büro gefordert wurde. Mir hat sehr gefallen, dass ich meinen Arbeitstag frei gestalten konnte, sowohl bezüglich des Ortes (Homeoffice vs. Büro), als auch bezüglich der Arbeitszeiten, sodass ich volle Freiheit hatte, meinen Tagesablauf selbst zu gestalten.

Während anderer Praktika die ich den Bereichen Investmentbanking und Beratung absolvierte, wurde häufig von mir erwartet bis zu 12h am Tag im Büro anwesend zu sein, auch wenn ich keine Aufgaben hatte und mein gesamtes Team anderweitig beschäftigt war. Dies war nicht nur langweilig, sondern auch auslaugend und frustrierend. Daher wusste ich die sehr andere Herangehensweise am Imperial College besonders zu schätzen.

Während meiner Zeit am Imperial College haben wir zweimal die Woche Teamlunches abgehalten. Einer der Termine war dazu da, uns über unsere Forschung auszutauschen, der andere für Persönliches und um sich gegenseitig besser kennenzulernen.

Mein Team war zudem zu den meisten Zeiten schnell über Slack erreichbar und ich habe häufig mit den anderen Teammitgliedern spontane Meetings abgehalten, um den Stand der Arbeit und

auftretende Probleme zu besprechen. Dabei ist mir besonders positiv aufgefallen, dass ich (trotz meines un abgeschlossenen Bachelorstudiums) von den PhD-Studenten, den Postdocs und auch der Professorin als vollwertiges Teammitglied behandelt wurde.

Auch die Professorin selbst hat sich häufig die Zeit für 1:1-Meetings mit mir genommen. Bei solchen Gelegenheiten sprachen wir nicht nur über meine Arbeit sondern auch über meine weiteren Ziele bezüglich meiner akademischen Karriere. So habe ich über die Monate viele sehr gute Ratschläge von ihr erhalten, wofür ich sehr dankbar bin.

Freizeitaktivitäten an der Universität

An britischen Hochschulen gibt es eine sehr starke „Society“-Kultur. Für jeden Sport, jede Nationalität und so gut wie jede Freizeitaktivität gibt es Societies, welche gemeinsame Aktivitäten organisieren. Das Imperial College ermöglichte es mir, wie eine reguläre Studentin solchen Societies beizutreten und mich so in der Universität zu engagieren.

So trat ich sowohl der Athletics Society, als auch der Hiking Society bei.

Die Athletics Society organisierte wöchentlich sechs Trainingseinheiten. Dazu gehörten Laufgruppen, Training auf dem Sportplatz, Workout-Einheiten und Breakfast-Runs, die aus einem gemeinsamen Lauf und anschließend einem gemeinsamen Frühstück bestanden. Hinzukommend wurden Pub- und Club-Nights, Hausparties und Veranstaltungen wie ein gemeinsames Schlittschuhlaufen organisiert.

Die Hiking-Society organisierte jedes Wochenende eine Tageswanderung, an der ich häufig teilnahm. So lernte ich viele Orte außerhalb von London kennen, wie zum Beispiel die Chiltern Hills, die Seven Sisters, und die Jurassic Coast. Außerdem wurde eine zweitägige Fahrt nach Cornwall organisiert. Zudem gab es wöchentliche Tee-und-Scones-Treffen und ab und zu einen Filmabend oder einen Pubcrawl.

Durch diese Societies war es mir möglich auch außerhalb meiner Forschungsgruppe sozialen Anschluss zu finden und mich mit Studierenden meines Alters auszutauschen. Zudem habe ich viele tolle Erfahrungen gesammelt und neue Menschen kennengelernt. Ich kann es jedem, der ein Praktikum oder Auslandsaufenthalt an einer Universität in England absolviert sehr empfehlen, einer oder mehreren Societies beizutreten.

Wohnen

Zur Organisation meiner Unterkunft in London war ich selbst zuständig. So begann ich etwa zwei Monate vor Antritt meines Auslandsvorhabens durch Maklerseiten, WG-Vermittlungen und soziale Medien nach einer Unterkunft in einer WG zu suchen. Nach langer Suche und viel Stress, zog ich letztendlich mit einem deutschen Studenten, der zurzeit in London sein Bachelorstudium absolviert in eine Wohnung im Stadtteil Chelsea.

Ich bezahlte für die Unterkunft monatlich 800 Britische Pfund (zuzüglich Wasser, Strom, Heizung, Gas), was etwa 950€ entspricht. Die Wohnung war in einem vergleichsweise sicheren Stadtteil gelegen und war zu Fuß in unter 30 Minuten vom Imperial College (South Kensington Campus) aus erreichbar.

Allgemein muss man sich in London auf sehr hohe Wohnungspreise einstellen. Zudem muss man, sofern man kann hohes Einkommen hat, jeweils 6 Monate der Miete im Voraus bezahlen, zuzüglich einer Kautions. Außerdem ist bei der Wohnungssuche Vorsicht geboten, da häufig Betrugsfälle auftreten. So ist es am sichersten, entweder eine Unterkunft über bekannte oder Studierendennetzwerke (von der Universität, Stipendienprogramme, o.ä.) zu finden, oder bewährte Maklerplattformen zu nutzen.

Praktisches

Da die Tube in London sehr teuer ist, lohnt es sich Fahrrad zu fahren. Es gibt ein von Santander gesponsortes Fahrradleihsystem, deren Stationen über die ganze Stadt verteilt sind. Für 70 Britische Pfund kann man ein ganzes Jahr lang so viele 30-minütige Fahrten machen, wie man möchte. Es ist allerdings ratsam einen Helm zu tragen und im Dunkeln Reflektoren bei sich zu haben.

Wem das Fliegen nach London umwelttechnisch Bauchschmerzen bereitet, der hat die Möglichkeit mit dem Zug fahren. Dafür bietet sich der Eurostar von Brüssel-Midi nach London St Pancrass an, welcher unter 2h Fahrzeit hat. Um nach Brüssel zu kommen kann man je nach Wohnort beispielsweise den Thalys von Essen oder Dortmund, oder einen ICE von Köln aus nehmen. Meist ist der Zug allerdings teurer als das Fliegen. Es ist lohnenswert, bei der Buchung des Eurostars sowohl Hin- als auch Rückfahrt zu buchen, da dies zu einem besseren Preisangebot führt.

Freizeit in London

Natürlich hat London auch außerhalb der Universitäten vieles zu bieten. Ich habe meine Zeit in London sehr genossen, und kann es jedem Studenten wärmstens empfehlen, dort einen Auslandsaufenthalt zu absolvieren.

Besonders haben mir in London die Museen gefallen, die allesamt keine Eintrittsgebühren fordern. Das Natural History Museum in South Kensington hat ein breites Angebot von Ausstellungen über Dinosaurier, Evolution, Geologie, Plattentektonik und noch vieles mehr zu bieten. In der Tate Modern, die in einem sehr eindrucksvollen Backsteingebäude direkt an der Themse gelegen ist, wird moderne Kunst ausgestellt. Das Science Museum bietet einen Einblick in die Geschichte der Wissenschaft und des Ingenieurwesens und hat somit große Räume zur Luftfahrt, Raumfahrt und Medizin zu bieten. Neben diesen gibt es noch viele weitere Museen, wie zum Beispiel die Tate Britain und das Victoria&Albert Museum.

Neben den Hyde, Regents und St. James Parks, in denen man wunderbar spazieren und picknicken kann, gibt es außerdem eine große Grünfläche in Greenwich am Point Zero, von der aus man eine schöne Sicht auf London hat. Außerdem gibt es im Norden den Hampstead Heath und im Westen den Richmond Park. Wer also am Wochenende ins Grüne flüchten möchte ist bestens versorgt. Eines meiner persönlichen Highlights ist ein Sonnenuntergangspicknick auf dem Primrose Hill mit Blick auf die Londoner Skyline.

Da London aus vielen verschiedenen Stadtteilen besteht, ist es sehr schön, es zu Fuß zu erkunden. Ob Paddington, Camden, Islington oder Shoreditch, es gibt immer etwas zu sehen. Zudem hat London ein sehr lebhaftes Nachtleben. Hier kann ich allerdings kaum Empfehlungen aussprechen, da ich aufgrund des Infektionsgeschehens in London meist auf das Besuchen von Nachtclubs verzichtet habe.

Fazit

Mir hat sowohl meine Arbeit als auch das Leben in London sehr gut gefallen. Ich habe sehr wertvolle Erfahrungen gesammelt und mich sowohl akademisch als auch persönlich weitergebildet.

Solltest du ähnliche Pläne oder Fragen bezüglich des Imperial College, des Leben in Londons, oder der Organisation des Auslandsaufenthaltes haben, kontaktiere mich gerne per Email!