

# Abschlussbericht

## über die Stipendienzeit

<b>Nachname, Vorname*:</b>	Kaltenborn, Julia
<b>E-Mail-Adresse*:</b>	julia@kaltenborn.info
<b>Stipendienprogramm:</b>	RISE weltweit (Mitacs Globalink Internship)
<b>Förderzeitraum:</b>	07/2019 – 09/2019
<b>Gastland/-ort:</b>	Kanada
<b>Gastinstitution:</b>	Institut National de la Recherche Scientifique

\*Bitte nur ausfüllen, wenn Sie eine Kontaktaufnahme ermöglichen wollen.

### Allgemeiner Bericht über die Bedingungen im Gastland - Praktische Informationen -

#### 1. Vorbereitung des Aufenthalts, Kontaktaufnahme zur Gastinstitution, Kontakte mit Behörden, erste Anschaffungen etc.

Das Mitacs Programm hat mich sehr gut auf den Aufenthalt vorbereitet. Die Einreise verlief völlig unproblematisch und ich wurde im Vorhinein genauestens informiert, was organisatorisch erledigt werden muss. Meine Mitacs-Mentorin hat ein mehrseitiges Dokument erstellt mit Informationen über das Leben im Gastland. In diesem wurde u.a. das Bussystem vor Ort, Besorgung einer Sim-Karte und einige Dos and Don'ts beschrieben. Meine Mentorin hat mich zudem bei der Kontoeröffnung begleitet. Ihre Hilfe hat komplizierte Angelegenheiten immer deutlich vereinfacht.

Die Kontaktaufnahme mit dem INRS lief hervorragend. Mein Professor hat mich kontinuierlich bei allem unterstützt. Er hat sich nicht nur um meine fachliche Vorbereitung gekümmert, sondern auch um die Rahmenbedingungen. Er hat also im Vorhinein gefragt, wer mich vom Flughafen abholt, ob ich bereits eine Wohnung habe und ob ich in irgendeiner Angelegenheit Unterstützung brauche. Außerdem hatte ich auch eine Ansprechpartnerin für Organisatorisches, was Schlüsselkarte, „Semesterbeitrag“ und ähnliches einschließt. Sie war immer sehr hilfreich und konnte mich bei allem unterstützen.

Insgesamt verlief die Vorbereitung problemlos und hat mir sehr viel Stress vor Ort erspart. Ich hatte von mehreren Seiten Ansprechpartner und Unterstützer, die mir mit allem helfen konnten.

#### 2. Visum, Aufenthaltsgenehmigung

Als deutsche Staatsbürgerin hatte ich es sehr einfach. Ich musste nur ein eTA beantragen, das mir größeren Aufwand erspart hat. Dadurch, dass ich nur das eTA habe, war es allerdings schwieriger andere Dinge zu organisieren. Mitacs wäre beispielsweise glücklich, wenn man eine Sozialversicherungsnummer beantragen würde. Dafür wäre es dann hilfreich mehr als nur ein eTA vorweisen zu können.

Ich musste auch ein Visum für ein anderes Land beantragen, da ich nach meinem Aufenthalt in Kanada direkt mein Auslandssemester antrat. Ich konnte das Visum nicht in Deutschland beantragen, da die entsprechenden Unterlagen für das Visum von der Gastuniversität erst zu einem späterem Zeitpunkt zur Verfügung gestellt werden konnten. Das Visum in Kanada zu beantragen ohne einen richtigen Aufenthaltsstatus in Kanada zu haben, ist etwas komplizierter. Ich hatte sehr großes Glück, da die entsprechende Botschaft sehr freundlich und hilfreich war und nach längerem Hin und Her mir ein Visum ausstellen konnte, obwohl ich nur einen Besucherstatus in Kanada hatte. Ich habe bereits Wochen vor meiner Abreise aus Deutschland die entsprechende Botschaft kontaktiert und würde anderen empfehlen dies ebenso zu tun, wenn sie in einer ähnlichen Situation sind. Für ein solches Prozedere sollte man viel Zeit einplanen.

Ansonsten war die Einreise aus Deutschland sehr einfach und ich hatte keinerlei Probleme mit meinem eTA.

### 3. Zahlungsverkehr, Versicherung

Der Zahlungsverkehr war unproblematisch. Ich würde definitiv empfehlen sich in Deutschland eine Mastercard oder Visacard zu besorgen, da diese Zahlungsmittel größtenteils akzeptiert werden. Es ist allerdings auch hilfreich immer ein bisschen Bargeld mit dabei zu haben, da es einige Situationen gibt, in denen Kreditkarten nicht akzeptiert werden.

Durch Mitacs war ich verpflichtet ein Konto vor Ort zu eröffnen. Hierbei empfiehlt es sich eine Bank zu wählen, die beispielsweise Konten anbietet, die die ersten sechs Monate entgeltfrei geführt werden können. Die Auflösung desselben Kontos war unproblematisch. Für die Eröffnung werden einige Dokumente benötigt, allerdings nichts unerwartetes. Es ist hilfreich zu wissen, dass es mindestens drei verschiedene Möglichkeiten gibt, um Geld innerhalb von Kanada zu transferieren. Die erste Option ist „Wire Transfer“, die sehr hohe Transferkosten hat, circa 30 Dollar. Die zweite Option ist, sich einen Check ausstellen zu lassen, mit Kosten von 7,50 Dollar die deutlich günstigere Option. Tatsächlich ist die Check-Variante in Quebec City am verbreitetsten. Die dritte und günstigste Option ist es, die E-Mail Adresse des Empfängers zu besitzen und das Geld „online“ an die Person zu schicken. Dafür muss der Empfänger bei seiner Bank allerdings einen entsprechenden Account dafür eingerichtet haben. Manchmal ist am einfachsten das Geld in bar zu übergeben.

Auslandstransfers können sehr teuer werden, sowohl durch Transferkosten als auch durch den Wechselkurs. In meinem Falle war es am günstigsten Paypal für Auslandstransfers zu verwenden. Je nach Konditionen kann es aber auch günstiger sein, dies über die Bank zu machen.

Durch die Kranken- und Haftpflichtversicherung, die ich über den DAAD abgeschlossen habe, musste ich keine Versicherung mehr vor Ort abschließen und kann das Versicherungswesen hier somit nicht einschätzen.

### 4. Zimmersuche und Miethöhe

Die Zimmersuche war nicht einfach, da ich ein Zimmer für drei Monate gesucht habe. Die meisten VermieterInnen legen eine Mindestmietdauer von sechs Monaten fest. Die Sprachbarriere hat die Suche nicht vereinfacht (in Quebec City sprechen die Leute in erster Linie Französisch, nicht Englisch).

Die Miethöhe variiert hier sehr. Grundsätzlich gilt je größer die Stadt desto teurer die Miete. Sucht man sich eine Wohnung, die außerhalb des Stadtzentrums liegt, kann man auch eine sehr günstige Wohnung finden. Befindet man sich nahe des Stadtzentrums oder in angesagten Vierteln, dann kann die Miete schnell sehr teuer werden. Ich wollte beispielsweise in Laufnähe zum Institut sein, ohne direkt in der Altstadt zu wohnen und habe somit einen guten Kompromiss gefunden.

Oft haben die Universitäten in Kanada auch eigene Unterkünfte. Der Vorteil dieser Unterkünfte ist, dass sie leicht und unkompliziert zu bekommen sind. Der Nachteil ist, dass sie teurer sind als andere Wohnungen in der Gegend. Vor allem stimmt das PreisLeistungsverhältnis nicht: Man zahlt mehr als der Durchschnitt, teilt sich die Wohnung mit zahlreichen MitbewohnerInnen, muss sich mit einer mangelhaften Ausstattung begnügen und muss zahlreichen strengen Hausregeln folgen. Dies variiert allerdings von Unterkunft zu Unterkunft und sollte nicht generalisiert werden. Es kann sich im Allgemeinen lohnen, eine eigene Unterkunft zu suchen, auch wenn dies einen größeren organisatorischen Aufwand bedeutet. Je kleiner die Stadt, desto einfacher ist die Suche allerdings.

Im Endeffekt habe ich über Longterm Stays von Airbnb eine Wohnung gefunden, kann dies aber nicht empfehlen, da die Beziehung zwischen Gastgeber und Gast nicht klar definiert ist. Ich habe mich beispielsweise eher als Mieterin und Mitbewohnerin verstanden, meine Vermieterin hat mich hingegen als längeren Gast wahrgenommen. Diese Dinge würde ich beim nächsten Mal genauer abklären.

### 5. Verpflegung

Zu meiner großen Überraschung gibt es in kanadischen Universitäten (und Unternehmen) keine Kantine oder Mensa. Bereits im Schulalter lernen die Kinder, dass sie sich ihr Mittagessen selber mitbringen müssen. Am Anfang mag das sehr ineffizient erscheinen und auch etwas ungeselliger, da die Mensa ja auch ein Ort der freundschaftlichen Zusammenkunft ist. Es gibt natürlich immer einen Essensbereich mit Tischen, Mikrowellen und Kühlschränken. Trotzdem führt das Fehlen der Mensa dazu, dass viele ihr Mittagessen in ihrem Büro während sie arbeiten, essen. Dabei geht ein Stück menschliche Interaktion verloren. Der Vorteil von selbst mitgebrachtem Essen ist natürlich, dass jeder genau das essen kann, was er oder sie möchte. Insgesamt hat es dazu geführt, dass ich mehr Zeit in das Kochen von gesunden Mahlzeiten investiert habe.

## 6. Kontakte zu Studienkollegen/innen, Freizeitgestaltung

Ich hatte engen Kontakt mit den anderen Mitacs Interns vor Ort und habe auch Freundschaften geschlossen, die die Praktikumszeit hoffentlich lange überdauern werden. In meinem Departement gab es keine andere Interns. Ich fand es allerdings bereichernd und besonders schön mit anderen Studierenden aus anderen Fachrichtungen Zeit zu verbringen. Dadurch habe ich Einblicke in andere Forschungsbereiche bekommen, die ich sonst nicht bekommen hätte. Gemeinsam haben wir sehr viel unternommen, effektiv haben wir jedes Wochenende einen größeren Ausflug gemacht. Städtetrips, Whale Watching, Festivalbesuche und Road Trips – wir haben unsere Zeit wirklich genutzt um möglichst viel von Kanada zu sehen. Natürlich hätte ich gerne noch mehr gesehen, aber ich glaube das geht einem immer so, egal wie viel man bereits gesehen hat.

## 7. Immatrikulation, Forschungsgenehmigung

Die Immatrikulation verlief schnell und problemlos. Eine Forschungsgenehmigung war in meinem Fall nicht von Nöten.

## 8. Nützliche Adressen im Gastland

Da mir vor allem Privatpersonen und Personal des INRS geholfen haben, kann ich keine generellen nützlichen Adressen angeben.

## 9. Sonstige Anmerkungen

Mein Aufenthalt war sehr schön und hat meine Erwartungen bei weitem übertroffen. Die einzigen Schwierigkeiten die ich hatte, betrifft die Sprache: Ich dachte, dass ich mit Englisch keine Probleme in Quebec haben werde. Tatsächlich ist es sehr wichtig hier Französisch zu sprechen und mir wurde im Schnitt zwei bis drei Mal pro Woche sehr direkt gesagt, dass ich *wirklich* Französisch sprechen sollte. Dies wurde mir immer sehr vorwurfsvoll mitgeteilt und hat oft dazu geführt, dass ich mich ausgeschlossen gefühlt habe. Denn gleichzeitig ist die Unterstützung um Französisch zu lernen sehr gering vor Ort: Es gibt kein regelmäßiges Sprachschulangebot, das neben einer Arbeit absolviert werden kann. Das INRS bietet zwar Französischkurse an, allerdings nur für Studenten, die sich mindestens ein Jahr vor Ort aufhalten. Ich würde jedem, der nach Quebec City möchte, wärmstens empfehlen im Vorhinein intensiv Französisch zu lernen. Dies hätte mir mit Sicherheit ermöglicht mehr Kontakt mit Einheimischen zu haben. Allerdings ist Kanada gleichzeitig so international, dass ich wirklich viele internationale Freunde gefunden habe und insgesamt eine wunderschöne Zeit in Quebec verbringen konnte.

## Fachlicher Bericht über das Projekt im Gastland - Akademische Informationen -

### 1. Kontakt zu Professoren und Supervisoren

Ich habe eine wunderbare Erfahrung am INRS gemacht, die nur durch meinen Professor und seinem Postdoc möglich war. Das INRS ist eine Graduate University, dementsprechend gibt es auch weniger Studenten pro Professor. Das Institut besteht hauptsächlich aus ProfessorInnen, Postdocs und MasterstudentInnen. Der Kontakt zwischen Professor und Studierendem ist sehr nah und persönlich. Der Vorteil von so einer engen Beziehung ist, dass ich bspw. sehr frei über meine Gedanken und Wünsche hinsichtlich des Forschungsprojektes sprechen konnte. Die Atmosphäre ermuntert einen aktiv an der Forschung teilzuhaben. Das bedeutet, dass ich nicht nur an einem Projekt mitarbeiten konnte, ich konnte es mit beeinflussen und formen.

Ich war zudem auch überrascht, wie viel Verantwortung ich für meine Projekte übernehmen durfte. Die Ideen des Projektes und die grundsätzliche Struktur stammt natürlich alleinig von meinem Professor, bzw. von dem Postdoc der mich betreut hat, allerdings wurde mir die Ausführung der Projekte selbst überlassen. Das bedeutet auch, dass ich gewisse Fragestellungen und Ziele ändern konnte, wenn ich dies für angebracht hielt. Zugleich habe ich zu jedem Zeitpunkt Unterstützung erhalten, seien es mathematische Erklärungen, Bereitstellung von Papern oder Hilfe bei der Strukturierung des gesamten Projektes. Ich musste allerdings nicht regelmäßig Rechenschaft für das ablegen, was ich tue. Mein Professor hat mir das Vertrauen entgegengebracht, dass ich kontinuierlich fortschreite auch ohne jegliche Kontrolle.

Das persönliche Verhältnis führt auch dazu, dass man sehr gute Arbeit leisten möchte, unter anderem auch aus dem Wissen heraus, dass der eigene Professor ansonsten persönlich von einem enttäuscht ist. Dies kann natürlich auch zusätzlichen Druck bedeuten. Glücklicherweise habe ich im Laufe meines Praktikums nur die positiven Seite des persönlichen Kontaktes erlebt.

### 2. Ziel des Praktikums

Das Praktikum war meine erste Forschungserfahrung und ich habe insbesondere gelernt, dass Forschung nicht immer in geordneten Bahnen verlaufen muss. Ich konnte beispielsweise nicht direkt an dem Projekt, worauf ich mich beworben habe, arbeiten. Das Thema meines Projektes war „Integrated Regional Management of Water Resources“. Die grundlegende Idee ist, dass Ressourcen regional organisiert werden sollten um den gesamten Benefit zu maximieren. Für die Optimierung dieses Prozesses hätte ich entsprechende Algorithmen entworfen. Das Projekt sollte anhand einer Fallstudie in Nordamerika und einer in Zentralafrika durchgeführt werden. Leider gibt es organisatorische Probleme bei der Datenbeschaffung in Afrika. Es ist leider manchmal bürokratisch sehr aufwendig – trotz Auslandskooperationen – gewisse Daten in der Art und Weise zu erhalten, wie es vom Projekt gefordert wird.

Mein Professor hat mir stattdessen angeboten an zwei anderen Projekten zu arbeiten, die mir beide sehr viel Spaß gemacht haben. Das erste Projekt war aus einer methodischen Perspektive höchst interessant, das zweite Projekt vor allem aus anwendungsorientierter Perspektive. Insbesondere das anwendungsorientierte Projekt ist ein wichtiger zukünftiger Bestandteil des originalen Projektes.

Aus Sicht meines Professors war das Ziel des Praktikums, mir neue Methoden beizubringen, mich an Forschung teilhaben zu lassen und dafür zu begeistern und mir die Möglichkeit zu geben möglichst viel Neues zu lernen. Ich kann mit Freude sagen, dass all dies eingetroffen ist. Das Praktikum hat meine eigenen Vorstellungen bei Weitem übertroffen und ich konnte enorm viel Neues lernen. Fachlich gesehen war das Praktikum eine große Bereicherung für mich.

### 3. Methodisches Projekt

In dem methodisch orientiertem Projekt habe ich einen neuen algorithmischen Ansatz entwickelt. Es gibt bereits sogenannte Distributed Lag Non-Linear Models (DLNMs), deren Leistungsfähigkeit ich mit Hilfe von Boosting verbessern konnte.

Ich möchte anhand eines Beispiels vereinfacht erklären, was ein DLNM macht.

Wir können bereits beobachten, dass durch den Klimawandel im Laufe der letzten Jahre vermehrt extreme Temperaturereignisse eintreffen. Dies bedeutet, dass Menschen extremer Hitze oder Kälte ausgesetzt sind (relativ zur lokalen Durchschnittstemperatur). Enorme Hitze oder Kälte hat auch einen Einfluss auf unseren Körper und sorgt dafür, dass unser Sterberisiko höher ist. Beispielsweise ist das Risiko einen Herzinfarkt zu bekommen bei großer Hitze höher. Für Krankenversicherungen aber auch für Regierungen ist es wichtig zu wissen, wie sich die zunehmenden extremen Temperaturen auf die Bevölkerung und das Gesamtsterberisiko auswirkt. Dies ist eine direkte Auswirkung des Klimawandels, die wortwörtlich unser Leben schon heute betrifft.

Das Ziel in diesem Beispiel ist es herauszufinden wie extreme Temperaturen und Sterberisiko zusammenhängen. Um dies ädaquat zu erreichen, müssen wir sogenannte „Lags“ mit einbeziehen – Verzögerungen. Wenn wir z.B. eine Medikament einnehmen, wirkt es nicht sofort, sondern bspw. erst in drei Stunden. In diesem Falle haben wir einen Lag von drei Stunden. Genau dasselbe passiert auch bei extremen Temperaturereignissen: Das Sterberisiko muss nicht zwingend am selben Tag stark beeinflusst werden, dies kann auch erst in ein paar Tagen passieren. Und das Sterberisiko wird auch nicht nur für einen Tag lang beeinflusst, sondern eventuell über mehrere Tage hinweg. Es konnte beispielsweise festgestellt werden, dass große Hitze schon am selben Tag das Sterberisiko erhöht und dann im Laufe der folgenden Tage wieder sinkt. Bei großer Kälte hingegen ist es genau anders herum. Das Sterberisiko am Tage des Kälteereignisses bleibt erst mal gleich. Erst nach circa zehn Tagen lässt sich eine Erhöhung des Sterberisikos beobachten.

DLNMs machen es möglich die Beziehung zwischen Temperatur und Sterberisiko und dem Lag zu analysieren und darzustellen.

DLNMs funktionieren hervorragend für ein solches Beispiele wie so eben beschrieben. Allerdings leiden DLNMs unter starker Varianz, wenn wir das Sterberisiko nicht nur abhängig von Temperatur, sondern von mehreren Variablen beobachten wollen. In unserem Beispiel könnten das beispielsweise Temperatur und Luftfeuchtigkeit sein. Die beiden Variablen beeinflussen sich auch noch gegenseitig stark. Wir haben eben solche Fälle untersucht und eine Erweiterung des DLNMs entwickelt, mit Hilfe von Boosting. Boosting ist eine Methode um viele schwache Modelle zu einem starken Modell zu kombinieren.

Meine Arbeit in dem Projekt bestand darin den entsprechenden Algorithmus zu entwickeln, der natürlich in erster Linie auf bereits existierende Arbeit aufbaut. Der Code soll am Ende veröffentlicht werden, damit jeder bei Bedarf das „Boosted DLNM“ verwenden kann. Teil meiner Aufgabe war es auch die Mathematik hinter dem Modell Entwurf darzustellen. Die Ergebnisse sollen in Form eines Paper veröffentlicht werden.

#### 4. Anwendungsorientiertes Projekt

In dem so eben beschriebenen Projekt findet natürlich auch eine Anwendung statt, allerdings ist sie eher exemplarischer Natur. In dem zweiten Projekt hingegen steht die Anwendung im Vordergrund. Es geht um das Vorhersagen von Wasserstandpegeln in Flüssen. Die Flüsse in Kanada sind viel stärkerer Varianz unterworfen als in Europa. Es kann sein, dass ein Fluss morgens auf 100% ausgedehnt ist und abends nur noch 10% davon zu sehen ist. Der Wasserpegel hängt hauptsächlich von Niederschlägen und Eisschmelze ab. Unser Projekt konnte zeigen, dass ein Teil des Flussverhaltens durch die Oszillationen in den Ozeanen erklärt werden kann. Es ist bereits allgemein bekannt, dass El Nino einen großen Effekt auf das Klima und somit auch die Landwirtschaft in Lateinamerika hat. Allerdings gibt es noch zahlreiche andere Oszillationen, die das Klima einzelner oder mehrerer Kontinente maßgeblich bestimmen.

Das Ziel des Projektes war es, den Flusspegel mit Hilfe der Oszillationen vorherzusagen. Dafür wurden verschiedene Methoden verwendet: Artificial Neural Networks, Recurrent Neural Networks und Groupwise Additive Index Modeling. Es wurde untersucht welche Modelle am besten für die Vorhersage geeignet sind. Es wurde ebenso untersucht, ob eine Vorbehandlung der Oszillationsdaten mit einer Empirical Model Decomposition bessere Ergebnisse erzielt.

Das Projekt ist insofern für das ursprüngliche Water Resource Management Projekt von Bedeutung, da die Flüsse in Nordamerika essentiell sind für die Trinkwasserversorgung und die Wasserversorgung der Landwirtschaft. Der aktuelle Wasserpegel bestimmt wie viel Wasser für die Trinkwasserversorgung entnommen werden darf oder wie viel von der Landwirtschaft verbraucht werden darf. Die starke Varianz des Wasserpegels macht diese Aufgabe zu einer Herausforderung. Hinzu kommt, dass sich das Verhalten des Wasserpegels durch den Klimawandel im Laufe der Zeit ändert. Es treten häufiger extrem hohe Wasserpegel auf, aber gesamt betrachtet nimmt der Wasserpegel immer stärker ab.

Dies wird nicht nur für uns Menschen eine Herausforderung, sondern ist auch eine Herausforderung für die Modellierung: Es kann nicht länger angenommen werden, dass wir eine Distribution suchen, die im Laufe der Zeit gleich bleibt. Im Gegenteil, fast alle Parameter der Distribution ändern sich. Um trotzdem präzise Vorhersagen zu erhalten, haben wir die Performance der entsprechenden Methoden analysiert, die ich bereits erwähnt habe (ANN, RNN, GAIM).

Die endgültigen Resultate stehen noch aus, die Zwischenergebnisse sind allerdings sehr zufriedenstellend. Ebenfalls Teil des Projektes ist es, die Resultate in einem Paper vorzustellen.

#### 5. Ausblick und Fazit

In beiden Fällen steht die Vollendung des Papers noch aus. Ich könnte mir gut vorstellen, mich im Rahmen meiner Bachelorarbeit wieder mit den Projekten beschäftigen. Mir wurden völlig neue Möglichkeiten hier eröffnet und ich verfolge meine Projekte mit sehr viel Freude und Hingabe. Ich wurde darin bestärkt auch langfristig eine Forschungslaufbahn einzuschlagen.

#### Danksagung

Ich möchte mich von ganzen Herzen beim DAAD bedanken. Das Stipendium hat mir die Möglichkeit gegeben Forschung im Ausland nicht nur kennenzulernen, sondern selber zu betreiben. Ich konnte neue Freundschaften schließen, meinen Horizont erweitern und mich fachlich auf eine Art und Weise weiterbilden, wie ich es nie erwartet hätte. Die Unterstützung, die Sie und Mitacs bereit gestellt haben, ist von unschätzbarem Wert. Ich hoffe, dass Sie auch weiterhin Studierenden diese Möglichkeiten eröffnen.