

Abschlussbericht

DAAD RISE am National Institute of Technology Kurukshetra, 15.09.2018 – 31.10.2018

1 Allgemeiner Teil

1.1 Visum und Reisevorbereitungen

Die Beantragung des Visums erfolgte über die International Visa Service Europe GmbH (IVS, www.ivs-germany.com), welche als Vermittler zum indischen Konsulat in München fungiert. Das Vorgehen ist jedoch je nach Bundesland anders, am besten informiert man sich direkt auf der Website der zuständigen indischen Vertretung. Nach Rücksprache mit IVS habe ich ein Visums des Typs „Intern“ beantragt. Dafür benötigte ich folgende Unterlagen:

- Zwei Passfotos
- Einladungsschreiben vom NIT Kurukshetra
- Schreiben des DAAD auf Englisch mit Angaben über Dauer und Höhe des Stipendiums
- Immatrikulationsbescheinigung meiner deutschen Universität
- Brief mit der Bitte, das Visum über die Dauer des Praktikums hinaus für touristische Zwecke um zwei Monate zu verlängern

Nach Zahlung der Gebühr von 109,99 € erhielt ich meinen Reisepass mit dem Visum nach knapp drei Wochen per Einschreiben zurück. Zu meiner Überraschung wurde das Visum bis Februar 2019 bewilligt, so dass ich im Anschluss an das Praktikum noch genug Zeit für eine Reise durch Indien hatte.

Da ich vorher bereits in Ländern mit Malaria-Risiko und tropischen Krankheiten gelebt hatte, beschränkte sich die medizinische Reisevorbereitung auf den Kauf eines neuen Mückensprays und der Erneuerung meiner Reiseapotheke. Es empfiehlt sich in jedem Fall, bei einem örtlichen Tropenarzt eine Impfberatung durchzuführen; einige Krankenkassen erstatten zudem die Kosten für die Impfungen. Außerdem ist es wichtig, sich über das Risiko für Malaria und Dengue-Fieber zu informieren. Nach der Regenzeit ist dies in Kurukshetra vernachlässigbar, weswegen lange Kleidung und Mückenspray am Abend meine einzige Vorsichtsmaßnahme war.

Trotz der teilweise hohen Temperaturen von bis zu 35 °C tragen die Wissenschaftler/innen am NIT stets lange Kleidung, entweder mit geschlossenen Schuhen oder Sandalen dazu. Es empfiehlt sich also, seine Garderobe darauf auszurichten.

1.2 Anreise nach Kurukshetra

Wenn man 25 Jahre oder jünger ist, lohnt es sich eventuell, mit Finnair über Helsinki nach Delhi zu fliegen, da diese Airline für die Kategorie „youths“ besonders preiswerte Tickets anbietet. Für die Weiterreise vom Indira Ghandi International Airport in Delhi nach Kurukshetra bieten sich drei Optionen an:

- Zug von New Delhi oder Old Delhi nach Kurukshetra Junction, den größten Komfort bietet der Shatabdi Express. Frühzeitige Buchung über www.irctc.co.in empfehlenswert. Die Bahnhöfe sind vom Flughafen bequem mit der Metro zu erreichen.
- Bus direkt vom Flughafen (wurde von meinem betreuenden Professor gebucht). Nicht empfehlenswert, da die Durchquerung des Metropolgebiets aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens einige Stunden in Anspruch nimmt, die Metro ist deutlich schneller.
- Bus vom Interstate Bus Terminal, das direkt neben der Metrostation „Kashmere Gate“ (Yellow Line) im Norden von Old Delhi liegt. Einfach hinfahren, nach einem Bus nach Ambala

oder Chandigarh fragen und dem Fahrer sagen, dass man in „Pipli“ (östliche Tangente der Autobahn an Kurukshetra) aussteigen möchte.

Das letzte Stück des Weges in Kurukshetra kann entspannt mit der Autoriksha zurückgelegt werden. Ich wurde von meinem betreuenden Professor in Pipli abgeholt.

1.2 Unterkunft und Alltag

Das NIT Kurukshetra ist wie die meisten anderen indischen Universitäten eine Campus-Universität: auf einem grünen, sauberen und ruhigen Gelände von mehreren Quadratkilometern befinden sich alle Gebäude für Forschung und Lehre, ein großer Sportplatz, Studentenwohnheime, Unterkünfte für akademische Angestellte und verschiedene Geschäfte.

Wie alle anderen DAAD-Studierenden am NIT Kurukshetra hatte ich die Möglichkeit, im Guesthouse (http://nitkkr.ac.in/sub_courses.php?id=272) unterzukommen, was mit Abstand die komfortabelste Unterbringung auf dem NIT-Campus darstellt. Für 300 INR (3.60 EUR nach Wechselkurs im November 2018) pro Nacht erhält man ein großes, privates Zimmer mit Schreibtisch, Küchenschrank, Bad und Balkon. Außerdem gibt es Frühstück für 60 INR sowie Mittagessen und Abendessen für 100 INR. Die Mahlzeiten waren zwar sehr lecker und reichhaltig, haben bei mir jedoch regelmäßig für Magenprobleme gesorgt. Nach einiger Zeit habe ich daher mein Frühstück selbst zubereitet und bin für Mittag- und Abendessen entweder in die Senate Hall Canteen (vergleichbar mit einer Mensa) gegangen oder mit indischen Freunden zur Mensa in einem der Studentenwohnheime an der benachbarten Kurukshetra University gefahren. Das muss jeder selbst ausprobieren.

Der NIT Market auf dem Campus bietet fast alle Geschäfte des täglichen Bedarfs: es gibt ein kleines Lebensmittelgeschäft, eine Apotheke und Drogerie, einen Copyshop, eine Wäscherei, einen Friseur und eine Post. Dementsprechend ist es für das alltägliche Leben nicht unbedingt notwendig, den Campus zu verlassen.

Zum Joggen und Eigengewichtstraining bietet sich der große Sportplatz an. Hier kann man ebenfalls Badminton, Volleyball, Fußball, Basketball oder Cricket spielen, die dort sportlich aktiven Studierenden waren immer alle sehr aufgeschlossen. Die Benutzung des etwas veralteten, aber funktionsfähigen Fitness-Studios ist ebenfalls kein Problem. Dagegen benötigt es zur Nutzung des schönen, relativ neuen Schwimmbads mit 50m-Bahnen und Sprungtürmen etwas mehr administrative Geduld: zunächst muss man mit einem Begleitschreiben des betreuenden Professors im „Golden Jubilee Administrative Building“ beim „Dean Research & Academic“ den offiziellen Studentenausweis beantragen („NIT Identity Card“). Mit diesem kann man sich dann im Health Centre eine Gesundheitsbescheinigung einholen, die man für die Ausstellung der „Swimming Pool Card“ benötigt. Mit letzterer ist es dann völlig unproblematisch, innerhalb vorgegebener Zeitintervalle das Schwimmbad zu nutzen.

Das NIT bietet für alle Studierenden und Angestellten eine kostenlose medizinische Versorgung im Health Center, direkt neben dem Guest House. Bei einer Grippeerkrankung mit hohem Fieber wurde mir hier sehr kompetent von den Ärztinnen und Ärzten geholfen, ich habe direkt vor Ort kostenlose Medikamente erhalten und sogar ein Bluttest wurde innerhalb von einer Stunde durchgeführt. Dementsprechend ist es nicht unbedingt notwendig, eine große Reiseapotheke von Deutschland mitzubringen – hat man ausreichend Geld oder ist in einem privilegierten Kontext wie am NIT tätig, scheint die medizinische Versorgung in Indien sehr gut zu sein.

1.3 Leben in Kurukshetra

Kurukshetra ist eine für indische Verhältnisse kleine Stadt mit knapp einer Million Einwohnern. Die Stadt hat eine große Bedeutung für den Hinduismus und wird deswegen von einigen nationalen

Touristen besucht, außer am NIT habe ich jedoch keine anderen Ausländer getroffen. Dementsprechend wurde ich bei Unternehmungen in der Stadt häufig mit viel Herzlichkeit, Neugier und Offenheit von Indern angesprochen oder um Selfies gebeten. Nachdem ich mich daran gewöhnt und meine anfängliche Ungeduld abgelegt hatte, hat dies zu vielen schönen Begegnungen geführt. Die Leute in Kurukshetra sind auf jeden Fall unheimlich hilfsbereit und freuen sich sehr, wenn man ein paar Worte Hindi sprechen kann. Aufgrund der Bedeutung Kurukshetras als „holy city“ gibt es keinen Alkohol und kein nicht-vegetarisches Essen zu kaufen.

Für alle Arten von Besorgungen ist die Gegend um das Einkaufszentrum „Kessel Mall“ geeignet. Diese ist vom NIT entweder mit einer privaten Autoriksha vom „NIT Gate“ erreichbar, oder man läuft zu Fuß zum „Second Gate“ der Kurukshetra University und nimmt dort eine Autoriksha, die einem ÖPNV-System ähnlich entlang festgelegter Routen unterwegs ist. Letzteres ist deutlich preiswerter. Mit etwas Geduld und Abenteuergeist lässt sich auch vieles fußläufig erreichen. Interessante Sehenswürdigkeiten in Kurukshetra sind der Brahma Sarovar, die vielen Mandirs der Hindus und Gurdwaras der Sikhs, die Seikh Chili Tomb, das Kurukshetra Panorama und Science Centre und das Haryana Cultural Museum auf dem Gelände der Kurukshetra University. Am Wochenende sind Ausflüge nach Delhi, Chandigarh oder mit einem zusätzlichen Feiertag nach Haridwar und Rishikesh möglich. Reisen erfordert jedoch deutlich mehr Zeit als in Deutschland, aufgrund der teilweise sehr schlechten Straßen und der langsameren Züge.

Aufgrund der besonderen Offenheit und Herzlichkeit der Menschen habe ich recht schnell Freunde gefunden. Die Studierenden sprechen teilweise sehr gut, teilweise jedoch auch kaum Englisch. Meine besten Freunde waren alle Doktorand/innen an der Physik-Fakultät, die ich über die Arbeit kennengelernt habe. Auch wenn das studentische Leben sehr anders ist als in Deutschland, haben wir viele schöne Dinge gemeinsam unternommen: abendliche Workouts auf dem Sportplatz, Ausflüge zu verschiedenen Sehenswürdigkeiten in Kurukshetra oder Unternehmungen am Wochenende. An meinem letzten Wochenende fand außerdem die Techspardha statt, ein großes Festival rund um das Thema technologische Innovationen mit Vorträgen, kleinen Wettbewerben und viel Musik und Tanz.

2 Fachlicher Teil

2.1 Forschungsprojekt

Mein Forschungsprojekt war am Department of Physics angesiedelt und wurde von Associate Professor Dr. Ashok Kumar betreut. Professor Kumar hat bereits Forschungsaufenthalte in Deutschland, UK, Niederlanden und den USA absolviert und DAAD-Studenten betreut, was die Zusammenarbeit und Kommunikation sicherlich erleichtert hat.

Mein Projekt befasste sich mit der Synthese eines kristallinen Materials aus der Klasse der Perowskite, das möglicherweise Anwendung in Solarzellen oder Superkapazitoren finden könnte. Das synthetisierte Material wurde in der Literatur noch nicht untersucht. Nach der Synthese habe ich eine Reihe von Charakterisierungsmethoden durchgeführt, um die Eigenschaften des Materials bewerten zu können. Am NIT waren folgende Methoden vorhanden:

- Impedanzspektroskopie zur Analyse der elektrischen Eigenschaften
- Zyklische Voltammetrie
- Röntgenbeugung (XRD), jedoch mit einer zu schlechten Auflösung und zu viel Rauschen
- FTIR-Spektroskopie
- PL-Spektroskopie

Außerdem habe ich Proben an andere Universitäten, NITs und IITs verschickt, um folgende Charakterisierungen durchzuführen:

- Raman-Spektroskopie
- Thermogravimetrie
- Röntgenbeugung mit besserer Auflösung und weniger Rauschen
- Transmissionselektronenmikroskopie
- UV/VIS-Spektroskopie
- SQUID (magnetische Eigenschaften)

Aus der Analyse der erhaltenen Daten konnte ich dann mit Unterstützung der Doktorand/innen und des Professors die strukturellen, elektrischen, optischen und magnetischen Eigenschaften des neuen Materials ableiten. Das Ziel des Projekts besteht in der Veröffentlichung eines Papers, das jedoch aufgrund der Komplexität der Datenanalyse noch ein bis zwei Monate meiner Zeit in Anspruch nehmen wird.

2.2 Arbeitsweise und Herausforderungen

Für den kurzen Zeitraum von 6 Wochen empfand ich das Forschungsprojekt als sehr herausfordernd, da ich den Großteil der verwendeten Methoden noch nicht kannte. Bei den eigenständig am NIT durchgeführten Charakterisierungen habe ich jedoch sowohl im Hinblick auf die experimentellen Schritte als auch die Datenanalyse sehr viel gelernt. Für die außerhalb durchgeführten Charakterisierungen beschränkt sich der Lernfortschritt auf die Theorie und Praxis der Datenanalyse. Mit dieser steilen Lernkurve ging jedoch auch einige Frustration einher, da mir die Doktorand/innen und mein Professor nur stellenweise eine gute inhaltliche Betreuung bieten konnten. Den Großteil der inhaltlichen Grundlagen und Methoden zur Datenanalyse habe ich mir selbst beigebracht. Das hat mir geholfen, meine Fähigkeiten zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten auszubauen, war jedoch teilweise aufgrund der kurzen Zeit mit einigem Zeitdruck und Stress verbunden. Falls ich das geplante Ziel einer wissenschaftlichen Veröffentlichung erreiche, hat sich die Intensität des Projekts jedoch auf jeden Fall gelohnt.

Des Weiteren unterschied sich die Arbeitsweise in meiner Forschungsgruppe in vielen Aspekten von Erfahrungen, die ich in Gruppen an meiner deutschen Universität gesammelt hatte. Zunächst musste ich mich daran gewöhnen, dass die experimentelle Arbeit nicht nach einem klar definierten Zeitplan ablief: meistens haben die Experimente einige Tage später stattgefunden, als mit dem mich betreuenden Doktoranden abgesprochen. Gleiches gilt für die extern durchgeführten Charakterisierungen, wo ich teilweise noch immer auf Ergebnisse warte. Nach anfänglicher Frustration hat diese Erfahrung jedoch sicherlich meine Geduld und Kommunikationskompetenz gestärkt. Außerdem ist mir aufgefallen, dass die Doktorand/innen wenig Eigenständigkeit in der Erarbeitung physikalischer Theorie oder experimentellen Methoden besaßen. Dementsprechend fand die einzige sinnvolle inhaltliche Betreuung durch meinen Professor statt, der jedoch auch nur zu einer Minderheit der Methoden Expertise besaß. So habe ich beispielsweise viel Zeit meines Praktikums damit verbracht, mir die Theorie und Datenanalyse zur Impedanzspektroskopie anzulesen, um dies dann anschließend den Doktorand/innen in der Gruppe zu erklären. Das entsprach zwar nicht meinen anfänglichen Erwartungen an die inhaltliche Betreuung, hat mich jedoch fachlich sehr weitergebracht. Zudem fand ich es schade, dass in der Gruppe deutlich weniger Wert auf interne Zusammenarbeit gelegt wurde: anders als ich es von meiner deutschen Universität gewohnt war, gab es keine wöchentlichen Treffen und nur wenig Austausch. Stattdessen hat jede/r Doktorand/in sich nur auf die eigene Arbeit konzentriert. Daher habe ich als wichtigen Impuls mitgenommen, dass für erfolgreiche wissenschaftliche Arbeit eine konstruktive und kollaborative

Zusammenarbeit innerhalb der Gruppe sehr wichtig ist. Abschließend war für mich ungewohnt, dass es keinerlei geregelte Arbeitszeiten für die Doktorand/innen gab: Professor Kumar erwartete, dass diese auch am Wochenende arbeiten und stets auf Abruf zur Verfügung stehen. Dieser teilweise starke Übergriff der Arbeitswelt in das Privatleben der Doktorand/innen schien mir problematisch für eine gesunde Balance und eine nachhaltige Motivation zum Abschluss des PhD. Während des Praktikums habe ich auch teilweise am Wochenende oder spät abends gearbeitet; im Nachhinein bin ich jedoch froh, dass dies eine zeitlich klar begrenzte Erfahrung war.

Zusammenfassend habe ich die 6 Wochen am NIT Kurukshetra sehr genossen. Ich habe viel über die indische Kultur gelernt, neue Freunde gefunden sowie ein besseres Verständnis für eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten, eine Vielzahl materialwissenschaftlicher Charakterisierungsmethoden und Datenanalyse erlangt. Außerdem war das Leben auf dem Campus sehr komfortabel und vielseitig, und Kurukshetra die perfekte Stadt zum Eintauchen in den Hinduismus und die Kultur des Bundesstaates Haryana.