

## Exkursionsbericht für den Deutschen Akademischen Austausch Dienst (DAAD)

DAAD Aktenzeichen 222-out-IV-10-04-ind-do

Exkursion nach Indien vom 3.3.2005 bis zum 15.3.2005

Zwischen dem Indian Institute of Technology Madras (IIT Madras) und dem Lehr- und Forschungsgebiet Wasserwirtschaft und Wasserbau der Bergischen Universität Wuppertal besteht eine Zusammenarbeit seit nunmehr 15 Jahren. Neben einem einjährigen Aufenthalt im Jahr 2001/2002, hat Herr Prof. V. Sundar, der derzeitige Leiter des „Department of Ocean Engineering“ des IIT Madras, die Bergische Universität Wuppertal im Juni und Juli 2003 und 2004 besucht, um neben anderen Forschungsaktivitäten eine Vorlesung mit dem Inhalt des Küstenschutzes und der linearen Wellentheorie zu halten. Aus den Teilnehmern dieser Vertiefungskurse der letzten zwei Jahre setzt sich die Exkursionsgruppe zusammen. Ziel dieser technisch orientierten Exkursion nach Indien sollte es sein, die in der Theorie behandelten Küstenschutzmaßnahmen an der indischen Küste vor Ort erfahrbar zu machen.

Unmittelbar nach der Ankunft im Gästehaus der Universität wurde die Gruppe von Prof. Sundar in seinem Büro im Fachbereich Ozeanographie und Küsteningenieurwesen empfangen. Im Anschluss führte Assistant Prof. S.A. Sannasiraj durch die Forschungslabore des „Department of Ocean Engineering“ am IIT Madras. Neben anderen, ist auf ein Wellenbecken hinzuweisen, in dem realitätsnahe dreidimensionale Wellen variabler Strömungsrichtung erzeugt werden können.

Bei einem gemeinsamen Abendessen mit Herrn Prof. Sundar, einigen seiner Vertiefer-Studenten sowie Herrn Prof. Mohan, dem Dekan des Fachbereiches Bauingenieurwesen, ergaben sich erste Austauschmöglichkeiten im Bezug auf Studieninhalte, Schwerpunktsthemen und Forschungsvorhaben. Aus diesem Abend resultierte eine Einladung von Prof. Mohan, seinen Fachbereich am folgenden, Samstagmorgen zu besichtigen und in diesem Zusammenhang einen Einblick in den Studienverlauf, die verschiedenen Abschlüsse, die geplanten und abgeschlossenen Forschungsvorhaben und die verschiedenen Förderprogramme für Studierende und Forschungsvorhaben zu erhalten.

Die erste technische Exkursion führte die Gruppe zur Flussmündung des ca. 40 km nördlich von Chennai gelegenen „Ennore Creeks“. Die Mündung wird durch Sand Ablagerungen zugesetzt, welche durch einen „breakwater“ (zu Deutsch eine Buhne), des nördlich der Mündung gelegenen Hafens hervorgerufen werden. Abhängig vom saisonalen Einfluss des Monsuns bestimmt acht Monate des Jahres eine dominierende Strömungsrichtung von Süden nach Norden das Wellenklima an der Ostküste Indiens. Dabei wird Sand in Richtung Norden transportiert und südlich der Buhne, also genau unmittelbar an der Mündung des „Ennore“ abgelagert. Der Fluss dient einem angrenzenden Kohlekraftwerk als Kühlwasserlieferant sowie als Einleitmöglichkeit für das erwärmte Wasser. Dementsprechend ist es unerlässlich, dass die Verbindung zwischen dem Fluss und dem Golf von Bengalen erhalten bleibt. Deshalb wird der Sand mit einem auf einem Schiff befindlichen Saugbagger abgesaugt und über eine Rohrleitung unterhalb der Flussmündung als Wasser-Sandgemisch wieder ins Meer gespült. Durch den immer wiederkehrenden Sand-Drift ist dies eine Arbeit, die ständig wiederholt werden muss, denn der abgesaugte Sand erreicht mit dem Drift erneut die Flussmündung. Hier setzt die Forschungsarbeit des IIT ein, die eine weitere Buhne südlich der Flussmündung plant und numerisch simuliert, um eine Ablagerung im Mündungsbereich zu vermeiden.

Der folgende Tag wurde auf dem Campus des IIT verbracht. Vormittags bestand die Möglichkeit, einen Einblick in die Zentral-Bibliothek des IIT zu erlangen. Nach einem Empfang durch den Vorsitzenden Bibliothekar konnte sich die Gruppe während einer Führung durch das Gebäude ein Bild von dem außerordentlich guten Zustand und hohem wissenschaftlichen Niveau der Einrichtung machen. Im Anschluss daran stand die Besichtigung des Wasserbaulabors des Fachbereiches Bauingenieurwesen auf der Tagesordnung. Dieses Labor, welches durch den damaligen Gastprofessor Rouvé von der RWTH Aachen installiert wurde, dient nicht ausschließlich der Forschung, sondern bietet den Studenten die Möglichkeit, Phänomene und Eigenschaften des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft selbstständig zu erfahren. Es stehen u.a. folgende Möglichkeiten der Visualisierung zur Verfügung:

- Druckverluste in Rohrleitungssystemen
- Funktionsweise eines Wasserschlosses
- Visualisierung von Grundwasserströmungen
- Versickerungsverhalten von Böden nach Beregnung
- Schussrinne mit eingebauter Sprungschanze

Nach der Laborbesichtigung fand der erste Teil von insgesamt zwei „Seminar Talks“, einem Wissensaustausch zwischen deutschen und indischen Vertiefungsstudenten, statt. Dabei sowie in den daran anschließenden Diskussionen, bestand die Möglichkeit zu erfahren, in welchen Bereichen die indischen Kollegen ihre Forschungsschwerpunkte setzen. Das nächste Ziel war das etwa 60 km südlich von Chennai gelegene Mahabalipuram. Hier standen zunächst kulturelle Aspekte dieser Reise im Vordergrund. Eine Führung durch die verschiedenen Tempelanlagen zeigte die Entstehung der Tempel und die verschiedenen Gottheiten und ihre Mythen. Direkt am Meer befindet sich eine Tempelanlage, die früher aus sieben Tempeln bestand, von denen heute aber nur noch zwei erhalten geblieben sind. Diese zwei Tempel sind durch Wellenbrecher vor der fortschreitenden Erosion geschützt worden. Durch den Tsunami am 26.12.2004 ist der Sand am Strand von Mahabalipuram abgetragen worden. Durch diesen Abtrag sind an verschiedenen Stellen Teile von anderen bisher unter Sand verborgenen Steininformationen an die Oberfläche gelangt. Diese werden zurzeit weiter ausgegraben.

Von Mahabalipuram ging die Fahrt weiter nach Pondicherry. In Pondicherry konnte die Gruppe Wuppertaler Studenten und Ihr Professor sowohl den alten, aus einer Landungsbrücke bestehenden Hafen, als auch den neuen Hafen besichtigen. Das neue Hafenbecken, wird durch zwei Buhnen geschützt. Mit der bereits beschriebenen Strömungsrichtung von Süden nach Norden, kommt es auch hier zu Ablagerungsphänomenen, vor allem aber zu Erosionsproblemen, deren Auswirkungen die Promenade der Stadt Pondicherry stark betroffen haben. Entlang dieser Promenade wird zurzeit eine vorhandene Stützmauer durch weitere massive Steinblöcke geschützt und verstärkt.

Nach der Ankunft in Kanyakumari - der Südspitze Indiens, an der das Arabische Meer, der Golf von Bengalen und der Indische Ozean aufeinander treffen - ging es zur technischen Exkursion in ein nahe gelegenes Fischerdorf. An diesem Strand sind vor acht Monaten vier Buhnen gebaut worden, um die Küste zu schützen. Auch hier konnten sehr deutlich Erosionserscheinungen festgestellt werden. Der Strand wird an dieser Stelle temporär durch eine Steinanschüttung gesichert.

Die nächste Anlaufstation war ein weiteres Fischerdorf, in dem die Schäden durch den Tsunami sehr deutlich zu sehen waren. In diesem Dorf wurden neben Wohnhäusern auch die Kirche und eine Brücke zerstört. Bei der Kirche hat der Tsunami auf einer Länge von etwa acht Metern eine Lücke in das Kirchenschiff gerissen. Die Brücke über einen Fluss ist ebenfalls vollständig zerstört. Die Eindrücke lassen erahnen mit welcher Kraft der Tsunami gewirkt hat.

Der Weg nach Trivandrum stellte das Ziel der folgenden Etappe dar. Nach der Besichtigung der Tempelanlage „Padmana Bha Puram“ aus dem 15ten Jahrhundert stand das Highlight des Tages, die Inspektion des „Pechipari-Dams“, einer multifunktionalen Talsperre auf dem Programm. Hauptaufgabe dieser Stauanlage besteht in der Speicherung der in kurzer Zeit fallenden Niederschläge mit einer Höhe von bis zu 3000 mm im Jahr und der daran anschließenden Niedrigwasseraufhöhung während der Trockenzeit. In Vizhinjam, 15 km südlich von Trivandrum, hatte die Gruppe daran anschließend die Möglichkeit das OWC (Oscillating Water Column), ein Versuchsprojekt zur Energieerzeugung durch Wellen, zu besichtigen.

Auf dem Weg nach Cochin bestand für die Wuppertaler Fraktion die Gelegenheit, unter Führung des leitenden Ingenieurs des „Harbour Engineering Departments“, Mr. Sheik Pareeth, in Tangassery die 2,1 km und damit längste Buhne des Bundesstaates Kerala zu inspizieren.

Abschließend ist als Fazit dieser Exkursion zu sagen, dass die Erfahrungen während dieser technisch orientierten Reise nach Indien für alle Teilnehmer fachlich, aber auch menschlich sehr wertvoll waren.

Bei Rückfragen oder Anmerkungen kontaktieren Sie bitte:

Dipl.-Ing. Marcus Dätig oder Univ. Prof. Dr.-Ing. Andreas Schlenkhoff

Lehr- und Forschungsgebiet Wasserwirtschaft und Wasserbau

Fachbereich D, Abteilung Bauingenieurwesen, Bergische Universität Wuppertal

Tel.: 0202 439-4195

E-Mail: [daetig@uni-wuppertal.de](mailto:daetig@uni-wuppertal.de) oder [schlenkh@uni-wuppertal.de](mailto:schlenkh@uni-wuppertal.de)



Gruppenfoto der Teilnehmer vor dem Fachbereich Bauingenieurwesen des Indian Institute of Technology; Von links nach rechts: cand. Ing. Barbara Werth, stud. Ing. Matthias Hoffmann, cand. Ing. Georg Heinz, cand. Ing. Christian Lammert, cand. Ing. Ruben Laurids Lange, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Schlenkhoff, Dipl. Ing. Marcus Dätig