

Internationale Wasserbauexkursion nach China

Autoren: F. Stoll und L. Brodersen

Im März 2013 reiste eine 15-köpfige Gruppe Studierender des Franzius-Instituts für Wasserbau und Küsteningenieurwesen der Leibniz Universität Hannover nach China, um aktuelle Bauvorhaben und bestehende Konstruktionen in den ausgewählten chinesischen Fokusregionen zu erkunden sowie den Austausch mit chinesischen Partneruniversitäten zu vertiefen

Die durchgeführte 12-tägige Fachstudienreise setzt eine lange Tradition am Franzius-Institut fort. Unter der Institutsleitung von Prof. Hensen und Prof. Partenscky fanden von den 50er bis in die 70er Jahre des letzten Jahrhunderts viele internationale Exkursionen statt. Hier sind Reisen nach Afrika, Asien und den mittleren Osten zu nennen. Mit der Übernahme der Institutsleitung durch Prof. Schlurmann konnten in den letzten Jahren schon Exkursionen nach Indien und Taiwan realisiert werden.

Seit 1983 besteht zwischen dem *College of Harbor, Coastal and Offshore Engineering* der Hohai Universität Nanjing und der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie der Leibniz Universität Hannover eine intensive Partnerschaft, die zu einem regen Austausch von Wissenschaftlern und Studierenden zwischen den Fakultäten geführt hat. Weiterhin hilfreich war der persönliche Kontakt zu Prof. Zheng, der auf der CG Joint entstanden ist. Auf persönliche Einladung von Prof. Zheng, Hohai Universität Nanjing, konnten durch extern eingeworbene Mittel fünfzehn geförderte Studierende die Fachstudienreise nach China antreten, um sich persönlich ein Bild von den gigantischen Hafen- und Wasserbaumaßnahmen am Jangtsekiang und in Peking/Tianjin zu machen. Durch Institutseigenmittel getragen wurde die studentische Gruppe begleitet von den Herren M.Sc. B. Franz, Dr.-Ing. N. Goseberg und Prof. T. Schlurmann. Diese konnten Ihrerseits die Reise für die Anbahnung bzw. Verstetigung von Forschungsk Kooperationen mit den chinesischen Partnern nutzen.

Des Weiteren wurde allen Reisenden die chinesische Kultur und die Gastfreundschaft vor Augen geführt. In den zwölf Reisetagen wurden die Orte Shanghai, Nanjing, Yichang am Drei-Schluchten-Damm und Peking mit dem dazugehörigen Hafen Tianjin besichtigt. Eines der beeindruckendsten Bauwerke war hierbei der Drei-Schluchten-Damm.

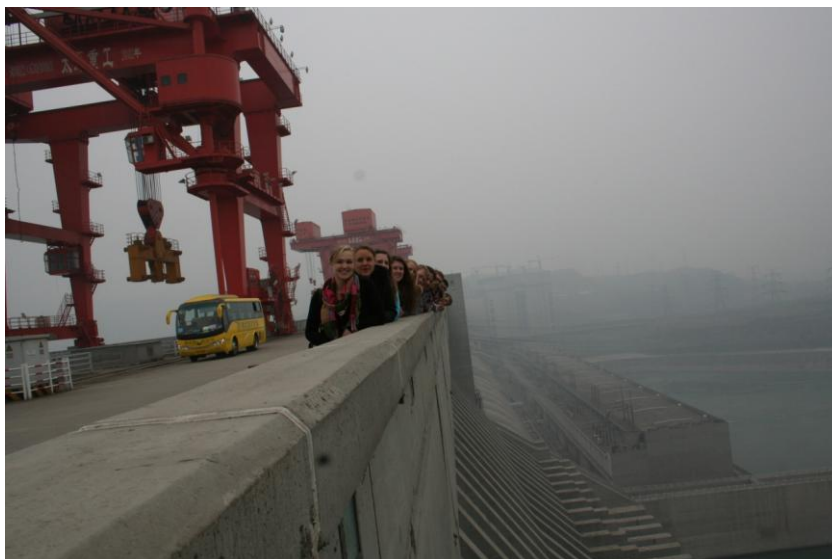


Abbildung 1: Hochwasserentlastungsanlagen des Drei-Schluchten-Damms mit Leitwerken

Zum Beginn der Reise ist in Shanghai das *Shanghai Estuarine & Coastal Science Research Center* (ECSRC) besichtigt worden. In dem 1998 gegründeten Institut ist in dem größten physikalischen Modell der Welt der Jangtsekiang nachgebildet, in dem Projekte wie das *Deepwater Channel Regulation Project* simuliert werden. Zu Beginn des Kanalbaus, der eine Vertiefung des Ästuars von 7 Meter auf 12,5 Meter vorsah, wurde auch das ECSRC gegründet. Ziel war es hierbei mögliche Auswirkungen des Kanals vorherzusagen und die Fahrrinne den Randbedingungen des Jangtsekiang anzupassen. Besonders zu berücksichtigen waren hierbei die großen Sedimentfrachten, die durch den großen Abfluss von Oberstrom mitgeführt werden. Im Mündungsgebiet erstreckt sich der Jangtsekiang über eine Breite von 90 Kilometer. Da die Strömungsgeschwindigkeit dadurch stark abnimmt, verlandet die Mündung besonders stark. Um dem Problem entgegenzuwirken, wurden im Mündungsbereich verschiedene künstliche Fahrinnen hergestellt, die durch Leitwerke und Bühnen markiert werden. Die Leitwerke in der Hauptschiffahrtsrinne haben eine Länge von jeweils 50 km, zusammen mit den 19 Bühnen gewähren sie eine Fahrinnenbreite von etwa 700 Metern. Trotz einer „diversion gap“, eines Leitwerkes, welches die Strömung durch die Hauptschiffahrtsrinne leitet, müssen tägliche, unverhältnismäßig aufwendige Unterhaltungsbaggerungen durchgeführt werden. Wöchentlich finden Echolotpeilungen statt, um Untiefen zu lokalisieren und dann mit Spülbaggern zu beseitigen. Das jährliche Baggervolumen zur Unterhaltung der Fahrinne beläuft sich auf 80 Mio. m³ und zieht Kosten in Höhe von 200 Mio. € nach sich. Besonders das Verkehrsaufkommen der Containerschiffe mit einem Tiefgang von mehr als neun Metern hat sich seit der Fertigstellung im Jahr 2010 deutlich erhöht, so dass es Überlegungen gibt, den Jangtsekiang bis nach Nanjing, welches ca. 250 km flussaufwärts liegt, auf 12,5 Meter zu vertiefen.

Weiterhin sehr interessant war die Besichtigung des Yangshan Tiefwasserhafens. Dieser Hafen wurde im Jahr 2002 auf einer Insel vor Shanghai errichtet und ist durch eine 32,5 km lange Brücke mit dem Festland verbunden. Die East-China-Sea-Bridge ist sechsspurig ausgebaut um den Warentransport von/nach Shanghai sicherzustellen. Um die Verkehrsbelastung in der Stadt selbst möglichst gering zu halten, findet der Gütertransport von/zum offshore Hafen nur in der Nacht statt. In Abb. 2 ist zu sehen, dass viele Container zum Weitertransport gelagert werden und vor dem Hafen Schiffe auf Reede liegen. Außerdem ist die südlich liegende Insel zu erkennen, auf der eine Erweiterung des Hafens geplant ist. Zurzeit sind 16 Liegeplätze auf einer Kajenlänge von 5,6 km errichtet. Alle Liegeplätze sind voll ausgelastet, was die Erweiterung des Hafens sinnvoll erscheinen lässt. Die Vorplanung zur Verdopplung des Umschlagvolumens haben unlängst begonnen.



Abbildung 2: Umschlag im Tiefwasserhafen Yangshan, Shanghai

In Nanjing fand ein Austausch mit Studierenden der Hohai Universität statt. Auf der „Students Conference“ gab es sechs Vorträge, in denen chinesische und deutsche Studierende ihre Abschlussarbeiten oder Forschungsergebnisse vorstellten. Aus diesen Vorträgen entwickelten sich angeregte Diskussionen und die Gruppe erhielt interessante Einblicke in die verschiedenen Arten des wissenschaftlichen Arbeitens. Gemeinsam mit den Studenten wurde anschließend der Campus der Universität besichtigt. Die Ausmaße des Campuses und der rege Betrieb auf Sportplätzen und in den Vorlesungssälen waren sehr beeindruckend und in keiner Weise mit den Universitäten in Deutschland zu vergleichen.

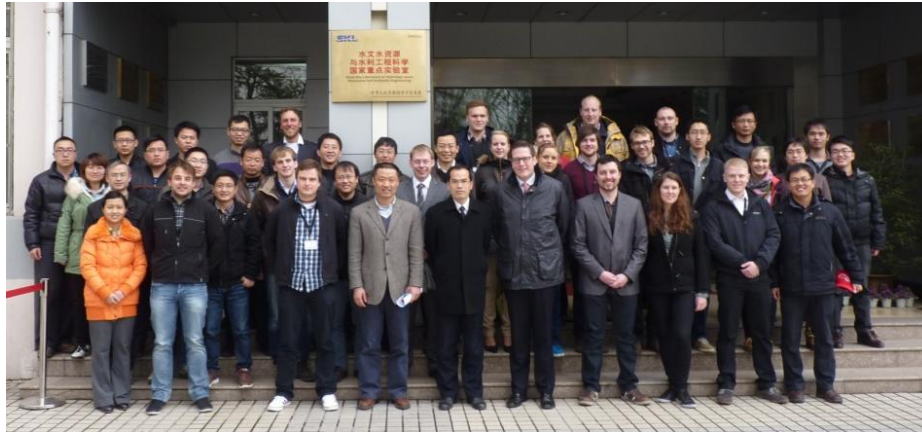


Abbildung 3: Chinesisch-deutsche Studentengruppe in Nanjing

In der Nähe von Nanjing zweigt der Kaiser-Kanal vom Jangtsekiang ab. Auf diesem Kanal werden 2400 Mio. t Güter jährlich transportiert, also ein Vielfaches des Transports auf deutschen Binnenwasserstraßen. Die Schleuse, die Fluss und Kanal miteinander verbindet, hat drei Kammern zu je 260 m Länge, 23 m Breite und 5 m Tiefe. Hier konnte eine Schleusung miterlebt werden und anschließend der Kanal von einem Schnellboot der regionalen Wasser- und Schifffahrtsdirektion aus begutachtet werden. Mit über 150 m Breite waren die Abmessungen des Kanals respekteinflößend.

Am selben Abend reiste die Gruppe weiter nach Yichang, wo der Höhepunkt der Reise wartete. Am nächsten Morgen wurde der Drei-Schluchten-Staudamm besichtigt. Dieser Staudamm wurde von jedem Reisenden mit Spannung erwartet, da es sich um ein Bauwerk gigantischen Ausmaßes handelt. In 15 Jahren Bauzeit wurde von 1993 bis 2008 ein 2335 m langer Staudamm errichtet, dessen Mauerkrone mit 185 m den Kölner Dom um 30 m überragt. Während der Bauphase waren über 18.000 Arbeiter beschäftigt, die rund 26,7 Mio. m³ Beton verarbeiteten. Der Jangtsekiang wird auf 660 km zurückgestaut, der entstandene Stausee übertrifft mit 1.085 km² die Fläche des Bodensees um das Doppelte. In dem Staudamm sind 26 Turbinen mit einer Leistung von jeweils 700 MW installiert. In der Regenzeit, wenn die Fallhöhe von 113 m erreicht ist kann die installierte Leistung von 18,2 GW abgerufen werden. Der fluktuierende Wasserstand von etwa 35 m zwischen Trocken- und Regenzeit führt neben der geringeren Energieausbeute zu einem weiteren Problem. Die Schleusenkaskade in der die Schiffe zu Berg oder Tal geschleust werden, muss diesen Unterschied im Wasserstand kompensieren. Eine weitere Möglichkeit den Damm zu Überwinden ist das Schiffshebewerk, welches auf Schiffe mit einer maximal Last von 3000 t transportieren kann. Der Hebevorgang für die 113 m dauert lediglich 21 Minuten. Im Vergleich zur Schleusung kommt es hierbei zu einer erheblichen Zeitersparnis. Das Hebewerk wird allerdings nicht wie ursprünglich geplant durch Stahlseile gehoben, da neue Berechnungen dieser Konstruktion eine zu hohe

Versagenswahrscheinlichkeit attestierten. Der Trog soll nun auf mehreren Gewindestangen gelagert und darauf in die Höhe geschraubt werden.

Für jeden Wasserbauer ist der Drei-Schluchten-Damm von höchstem Interesse und beeindruckt sehr. Die Maßnahmen die hier ergriffen worden sind, suchen Ihresgleichen und zeugen von großer Ingenieurskunst. Bei aller Begeisterung dürfen die Folgen, die diese massiven Eingriffe in das Ökosystem des Flusses haben, nicht vergessen werden. Der chinesische Flussdelfin, die bisher einzige Walart welche vom Menschen ausgerottet wurde, ist nur ein Beispiel für die Vielzahl der stark gefährdeten oder mittlerweile verlorenen Tierarten. Auch gab es keinen geregelten Rückbau von überstauten Fabriken, so dass langfristig punktuelle Schadstoffeinträge zu befürchten sind.

Nach dem Drei-Schluchten-Damm wurde zudem der weiter flussabwärts gelegene Gezhouba-Staudamm besichtigt. Dieser Damm liefert mit einer Nennleistung von 3,3 GW halb so viel Energie wie alle in Deutschland errichteten Wasserkraftwerke. Er wurde in den 1960er Jahren errichtet, um Erfahrungswerte für den Drei-Schluchten-Damm zu liefern.

Direkt nach der Besichtigung brach die Reisegruppe in Richtung Peking auf. In der Hauptstadt Chinas warteten kulturelle Höhepunkte wie die Große Mauer, die Verbotene Stadt und der Sommer Palast. Aber auch die Besuche der Pekinger Kneipen und der Genuss der örtlichen Spezialitäten wie Skorpion und Peking-Ente machten die Reise unvergessen.

Am letzten Tag stand der Besuch des Tianjin „Research Institute of Water Transport Engineering“ (TIWTE) an. Hier gab es abermals ein Seminar mit Vorträgen der TIWTE-Leitung, einem Professor aus Ottawa, Kanada und Prof. T. Schlurmann. Hier wurden tiefe Einblicke in die Forschungsvorhaben gewährt, was vor allem für die Studenten von besonderem Interesse war. Am frühen Nachmittag gab es ein Treffen zwischen den Institutsleitern von chinesischer und deutscher Seite, auf dem der Grundstein für eine tiefer greifende Forschungszusammenarbeit gelegt worden ist. Mit diesem Ausblick endete die China-Reise und hinterließ bei allen Teilnehmern tiefe, bleibende Eindrücke.

Diese unvergessliche Reise wurde uns durch großes Wohlwollen von Förderern und großzügige Spenden ermöglicht. Mit Hinblick auf die immensen Kosten, ist eine solche Reise nur für wenige Studenten aus Eigenmitteln zu finanzieren. Umso größer ist die Dankbarkeit, die wir Studierende allen Spendern gegenüber ausdrücken möchten, jedem diese Reise ermöglicht zu haben. Insbesondere möchten wir der Hafentechnischen Gesellschaft, der Gesellschaft der Förderer des Franzius-Instituts, dem Hochschulbüro für Internationales der Leibniz Universität Hannover, der Hochtief Solutions AG, der Peute Baustoff GmbH, der Naue GmbH und Herrn Dr. Brühl ganz besonders für ihre finanzielle Unterstützung danken.

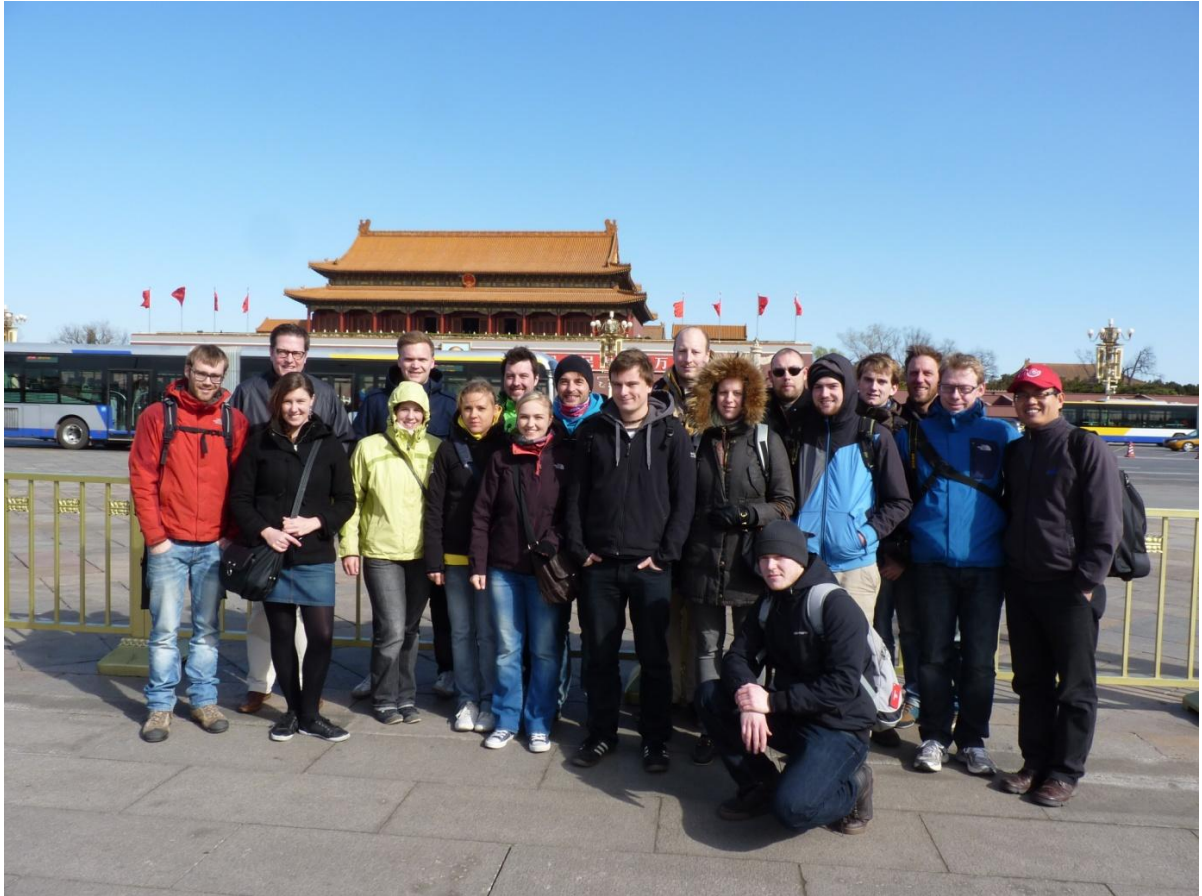


Abbildung 4: Gruppenfoto am Tiananmen Platz (von hinten links: Torsten Schlurmann, Julian Klare, Birk Schweer, Benjamin Franz, Tobias Radeck, Kornelius Müller, Frederik Scholl, Lukas Brodersen, Gian Bremm, Kathrin König, Henrieke Lerch, Sandra Wöbse, Olga Glöckner, Lutz Evers, Marie-Louise Paehr, Michael Streßer, Nils Goseberg, Jisheng Zhang , Jani Hunnius