

Reflexionsbericht zum Forschungsaufenthalt

Studiengang:	Bauingenieurwesen
Abschluss:	Promotion
Gasthochschule:	Zhejiang University of Science and Technology

Überblick

Ich promoviere an der Hochschule München, nahm an einem Forschungsaufenthalt mit begleitender Exkursion nach China teil, zusammen mit 16 Studierenden und dem betreuenden Professor der Hochschule München. An der Exkursion nahmen zudem zwei weitere Hochschulen teil. Dieser Rahmen bot die Gelegenheit, wertvolle Erkenntnisse für die Promotion zu sammeln. Durch den fachlichen Austausch mit chinesischen Studierenden, Mitarbeitenden und Professoren bzw. Professorinnen konnten Gemeinsamkeiten und Unterschiede in Kultur, Forschungsansätzen und Arbeitsweisen kennengelernt werden.

Der Aufenthalt in China begann am 13.09.2024 und dauerte insgesamt 11 Tage. Die Reise begann gemeinsam mit den Studierenden und führte zunächst nach Hongkong, wo Baustellen und bekannte Sehenswürdigkeiten besucht wurden. Am 17.09.2024 reiste die Gruppe nach Hangzhou weiter, wo der Forschungsaufenthalt startete. In Hangzhou gab es zudem verschiedene Möglichkeiten, die lokale Kultur und die Menschen näher kennenzulernen. Das letzte Reiseziel war Shanghai, das am 20.09.2024 erreicht wurde. In dieser Stadt besuchte die Gruppe weitere Baustellen und die Tongji Universität, hier konnten ebenfalls Menschen, kulturelle Eindrücke und Sehenswürdigkeiten der Region erlebt werden.

Der Bericht unterscheidet zwischen der Exkursion und dem spezifischen Forschungsaufenthalt. Der Forschungsaufenthalt beschreibt die Zeit, die gezielt zu Forschungszwecken genutzt wurde. Während Hongkong und Shanghai Einblicke in Kultur und Interaktionen mit Studierenden im Rahmen der Exkursion boten, lag der Fokus des Forschungsaufenthalts auf der Zeit in Hangzhou, wo ein direkter Bezug zum Promotionsprojekt bestand.

Forschungsthema

Das Forschungsthema, welches ich im Rahmen der Promotion behandelt wird, beschäftigt sich mit gespritztem Ultra-Hochleistungs Faserbeton (UHFSB). An der Hochschule für angewandte Wissenschaften München konnte gezeigt werden, dass Ultra-Hochleistungs Faserbeton (UHFB) als Spritzbeton (UHFSB) verwendet werden kann, wobei er die typischen Materialeigenschaften von UHFB behält. Ultra-Hochleistungs-Faserbeton bietet durch seine mechanischen Eigenschaften eine vielversprechende Lösung für die Verstärkung und Instandsetzung von Infrastrukturbauwerken. Hintergrund für den Bedarf an effizienten Verstärkungskonzepten für alternde Infrastrukturen in Deutschland ist, dass die Verkehrslasten und deren Häufigkeit in den letzten Jahrzehnten erheblich gestiegen sind. Des Weiteren verursacht der Chloridangriff im Laufe der Lebenszeit des Bauwerks zu Schäden, welche einen erhöhten Instandsetzungsbedarf nach sich ziehen. Das Material verbessert im Zusammenhang mit dem Chloridangriff, durch seine spezifischen Eigenschaften, ebenfalls die Dauerhaftigkeit des verstärkten Stahlbetons. Im Rahmen von Versuchen der Promotion, u.a. an UHFSB-Stahlbeton-Verbundbalken ergaben, dass die UHFSB-Verstärkungsschicht die im vorgeschädigten Stahlbeton vorhandenen Makrorisse effektiv überbrücken und die Tragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) erhöhen kann. Weitere Betrachtungen der UHFSB-Stahlbeton-Verbundbauteilen zeigen das Rissbildungs- und das Tragverhalten auf. Zudem konnte in einem Pilotprojekt die Anwendbarkeit des Konzeptes unter realen Bedingungen gezeigt werden. Hierbei wurden Unterzüge an der Unterseite im Bereich der Biegezugwirkung verstärkt bzw. instandgesetzt.

Ein mechanisches Modell zur Beschreibung der Rissbildung und des Tragverhaltens wird in weiteren Betrachtungen des Promotionsprojektes erarbeitet. Um das Rissbildungsverhalten von UHFSB in Interaktion mit Stahlbeton bei der Beschreibung der Steifigkeit zu berücksichtigen.

Vorbereitung

Die Reisevorbereitungen gestalteten sich umfassend und erforderten eine frühzeitige Planung, da neben den persönlichen Vorbereitungen auch die Planung für die Studierenden organisiert werden musste. Zunächst wurde die An- und Abreise nach und von Hongkong sowie China geplant. Die Anreise erfolgte gemeinsam mit den Studierenden mit einem ca. 14-stündigen Flug nach Hongkong. Der Rückflug von Shanghai nach München, der etwa 11 Stunden dauerte, wurde ebenfalls gemeinsam mit den anderen Exkursionsteilnehmenden der Hochschule München angetreten.

Die Einreise nach China verlief unkompliziert, da aufgrund der Visa-on-Arrival-Regelung für Aufenthalte von bis zu 14 Tagen vorab keine weiteren Visumsanträge erforderlich waren. Für den Transport zwischen den Städten stellte sich heraus, dass eine ursprünglich geplante Bahnfahrt von Hongkong nach Hangzhou risikobehaftet war, da die Verfügbarkeit von Tickets erst kurzfristig sicher war. Daher entschied sich die Gruppe vorab für einen Inlandsflug. Der Transfer von Hangzhou nach Shanghai wurde durch die Partner der Zhejiang University of Science and Technology (ZUST) organisiert, die einen Bus für den Transport zur Verfügung stellten.

Die Unterbringung vor Ort erfolgte in bereits reservierten Hotels, die über Online-Plattformen wie Booking.com gebucht wurden. Für die Internetnutzung erwies sich der Erwerb lokaler SIM-Karten direkt am Flughafen als kostengünstigste und verlässlichste Option. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Vorbereitung betraf die Zahlungsmethoden: Da westliche Kreditkarten in China nicht flächendeckend akzeptiert wurden, richtete die Gruppe im Vorfeld die mobile Bezahl-App Alipay ein. Es stellte sich jedoch als sinnvoll heraus, stets auch Bargeld bei sich zu haben, da Alipay bei der Nutzung ausländischer Kreditkarten eine Gebühr von ca. 1% erhebt. Insbesondere bei höheren Beträgen erwies es sich als hilfreich, beim Händler nach alternativen Zahlungsmöglichkeiten zu fragen. Ein wesentlicher Bestandteil der Vorbereitung war der Austausch mit der Zhejiang University of Science and Technology (ZUST) in Hangzhou, um die geplanten wissenschaftlichen Arbeiten zu koordinieren. Im Vorfeld wurden Details zu den herzustellenden Proben, zum Mischkonzept, zu den zu verwendenden Materialien sowie zur Geometrie der Probekörper besprochen. Erste fachliche Diskussionen über mögliche Materialunterschiede in der Region legten eine Grundlage für den späteren wissenschaftlichen Austausch vor Ort.

Transport innerhalb Chinas

Der Transport innerhalb der Städte erfolgte überwiegend mit dem öffentlichen Nahverkehr, der dank der Integration von Alipay einfach über das Smartphone genutzt werden konnte. Als praktische Ergänzung erwies sich die Taxi-App „DiDi“, die kostengünstigen Fahrten ermöglichte und sowohl Barzahlung als auch Alipay akzeptierte. Die Strecke von Hongkong nach Hangzhou wurde per Flugzeug zurückgelegt, während für die Strecke von Hangzhou nach Shanghai im Vorfeld eine Busfahrt organisiert wurde.

Unterbringung

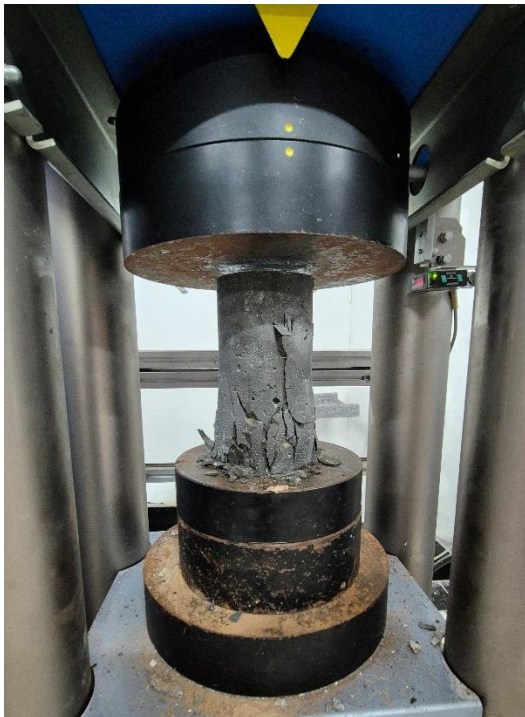
Während des gesamten Aufenthalts erfolgte die Unterbringung in Hotels, die bereits im Voraus gebucht worden waren. Die Kosten für die Übernachtungen variierten erheblich je nach Stadt. Zur objektiven Einschätzung können die Preise mit denen einer

Übernachtung in München verglichen werden: In Hongkong lagen die Kosten signifikant über dem Münchener Niveau, in Shanghai etwas darüber, während Hangzhou leicht darunter lag. Alle reservierten Hotels entsprachen dabei westlichen Standards.

Wissenschaftlicher Aufenthalt an der ZUST (Hangzhou)

Der wissenschaftliche Aufenthalt an der Zhejiang University of Science and Technology (ZUST) wurde auf fachlicher Seite von einer Professorin der Hochschule München und einem Professor der ZUST betreut. Die organisatorische Koordination vor Ort kümmerte sich um alle Details und stellte sicher, dass sämtliche Proben und Laborvorbereitungen rechtzeitig abgeschlossen waren. Die Zusammenarbeit mit der ZUST zeichnete sich durch ein hohes Maß an Professionalität aus.

Durch die ZUST vorab hergestellten Proben erreichten nicht die erwarteten Festigkeiten, was zu einer intensiven Fehlersuche führte. Diese entwickelte sich zu einer fachlichen Diskussion, in der Erfahrungswerte und wissenschaftliche Erkenntnisse über die Festigkeitsentwicklung sowie die Einflüsse des Herstellungsprozesses auf die Packungsdichte ausgetauscht wurden. Schließlich konnte die Fehlerquelle im Post-Processing identifiziert und die Zusammensetzung entsprechend optimiert werden. Für die Weiterentwicklung der Promotion erwiesen sich diese Diskussionen als äußerst wertvoll, da sie neben wissenschaftlichen Erkenntnissen auch praktische Anwendungserfahrungen boten.



Durchführen eines Druckfestigkeitsversuchs

Die während des Aufenthalts geknüpften Kontakte stellen eine wertvolle Grundlage für zukünftige wissenschaftliche Kooperationen dar. Es ist geplant, regelmäßige Exkursionen im jährlichen oder zweijährigen Rhythmus zu organisieren, um den fachlichen Austausch weiterzuführen und die internationale Zusammenarbeit zu fördern.

Erfahrungen während der Exkursion in den weiteren Städten

Hongkong

Die Exkursion startete in Hongkong, wo neben fachlichen Aktivitäten wie Baustellenbesichtigungen zahlreiche Gelegenheiten zur Vernetzung innerhalb der Exkursionsgruppe sowie mit Teilnehmenden der anderen Hochschulen gegeben waren. Hongkong zeigte sich als eine kosmopolitische und international geprägte Stadt mit deutlichem westlichem Einfluss. Bereits hier konnte ich durch den Austausch mit anderen Studierenden und Lehrenden erheblich fachlich profitieren.



Besuch eines traditionellen Marktes (links) und Besichtigung einer Tunnelbaustelle in Hongkong

Shanghai

Shanghai bildete den Abschluss der Exkursion. Im Verlauf der Reise entwickelte sich eine sehr positive Gruppendynamik zwischen den Teilnehmenden der verschiedenen Hochschulen, was zudem zu neuen Kontakten innerhalb Deutschlands führte. Auch in Shanghai standen Baustellenbesichtigungen auf dem Programm, und es blieb zusätzlich Zeit für kulturelle Aktivitäten.

Fazit

Der Aufenthalt in China erwies sich sowohl wissenschaftlich als auch zwischenmenschlich als äußerst erfolgreich. Obwohl die anfänglichen Forschungsergebnisse nicht den Erwartungen entsprachen, ermöglichte die gemeinsame Fehlersuche wertvolle neue Erkenntnisse, die in zukünftige Projekte integriert und weiterentwickelt werden können. Für kommende Aufenthalte wäre ein längerer Aufenthalt an der Zhejiang University of Science and Technology (ZUST) empfehlenswert, um die wissenschaftliche Zusammenarbeit weiter zu intensivieren. Zudem wäre es sinnvoll, mehr Zeit für

kulturelle Aktivitäten und den interkulturellen Austausch einzuplanen, um das Verständnis für die chinesische Kultur noch weiter zu vertiefen.

Empfehlungen für zukünftige Stipendiaten und Doktoranden

Allgemein

Die Ernährung in China basiert stark auf Fleischgerichten. Vegetarier und Veganer sollten sich daher auf eher einfache Speisen einstellen.

Es wird empfohlen, sich vorab grundlegende Vokabeln in der Landessprache anzueignen, da Englischkenntnisse nicht überall verbreitet sind. Ebenso ist es hilfreich, sich im Voraus mit kulturellen Gesten vertraut zu machen.

Das Mitbringen von ausreichend Gastgeschenken ist ebenfalls ratsam.

Digitales

Lokale SIM-Karten lassen sich bequem direkt am Flughafen erwerben. Einige VPN-Anbieter, wie beispielsweise eduVPN, arbeiten zuverlässig und bieten uneingeschränkten Internetzugang. Nützliche Apps für den Aufenthalt umfassen Alipay (für Zahlungen), Übersetzer-Apps mit OCR-Funktion, die Taxi-App DiDi sowie Karten-Apps wie Baidu Maps oder Offline-Karten.

Transport vor Ort

Der öffentliche Nahverkehr erwies sich als effizient und konnte unkompliziert über die Alipay-App genutzt werden. Für Taxifahrten war es ratsam, auf die Nutzung des Taxameters zu bestehen oder alternativ die DiDi-App zu verwenden.

Abschließend sei an dieser Stelle herzlich für die Förderung des Forschungsaufenthaltes im Rahmen der Exkursion gedankt. Die großzügige Unterstützung ermöglichte es sowohl den Teilnehmenden als auch dem Promovenden, nicht nur wertvolle wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen, sondern auch tiefgreifende Einblicke in die chinesische Kultur zu erhalten. Diese Erfahrung bereicherte das Fachwissen im Bereich des Ultra-Hochleistungs-Faserbeton-Spritzbetons (UHFSB) erheblich und führte zudem zu wichtigen internationalen Kontakten, die für zukünftige wissenschaftliche Kooperationen von großem Wert sein werden. Die finanzielle Förderung trug maßgeblich zur Realisierbarkeit des Aufenthaltes bei.