

Lernen durch Tun: Bauen mit Lehm an der Peruanischen Hochschule für angewandte Wissenschaften

Bauen mit Lehm ist ein wesentlicher Teil des Architekturstudiums an der Peruanischen Hochschule für Angewandte Wissenschaften (UPC, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). Sowohl die Universität, als auch die Architekturfakultät engagieren sich für die Verwendung von Lehm und natürlichen Baustoffen als wichtige Rohstoffkomponenten im Bauprozess. Aus diesem Grund werden im Architekturstudium der Fakultät Kenntnisse der traditionellen Bauweisen mit verschiedenen Baulehmen in Peru aus der Vergangenheit bis heute vermittelt.

Architekturstudenten erwerben so anhand gleichzeitig vermittelter aktiver und experimenteller Lehrmethoden Kenntnisse in Theorie, Entwurf und im praktischen Bauen während der Semester. In den vergangenen 15 Jahren konnte sich das Studium im Lehm-bau weiterentwickeln und das Wissen der Studenten erhöht werden. Dabei sollten folgende Fragen beantwortet werden:

- gibt es eine besondere Lehrmethode zur Vermittlung des Bauprozesses für Architekturstudenten?
- gibt es eine besondere Methodik für eine verbesserte Vermittlung des Lehrstoffs „Bauen mit Lehm“?

- wo befindet sich in dieser Lehrmethode das „Tun“?
- wie ist die Auswirkung dieser Lehrmethode auf den lernenden Student der UPC?

Im folgenden Vortrag möchten wir die von uns entwickelte und in unseren Klassen angewendete Lehrmethode für den „Einführungskurs“ an der Architekturfakultät der UPC vorstellen und die dafür entwickelten Hilfsmittel für die lernenden Studenten. Dazu gehört auch ein wichtiges Lehmbaupraxismodul, damit die Studierenden selbst „Handanlegen“ können.

Der peruanische Kontext

Peru und sein Erbe

In Peru gibt es sehr viele Monumente und historische Bauten, in denen Lehm eine Rolle spielt. Die alten Kulturen „Mochica“ und „Chimu“ hinterließen im Norden Perus wunderschöne, komplexe Bauten. In der „Chan Chan“ Kultur wurden die größten der prähispanische Lehmbauten errichtet (Abb. 1). Sie gehören in der Zwischenzeit zum UNESCO Erbe der Menschheit. Andere Beispiele sind im historischen Kern von Lima zu sehen und im archäologischen Komplex Pachacamac (Abb. 2). Das traditionelle Bauen mit Lehm wur-

Abb. 1 Chan Chan, Trujillo, Peru, 2015



Abb. 2 Pachacamac, Lima, Peru, 2016





Abb. 3 Palacio Torre Tagle, Lima, Peru, 2013



Abb. 4 Ländliches Wohnhaus, Cabanaconde, Arequipa, Peru, 2014

de von Generation zu Generation weitergegeben und gehört heute noch zur Identität der peruanischen Bevölkerung.

Wirtschaftlichkeit

Dem 2013 Bericht des nationalen Statistik Instituts (INEI) zufolge leben 28,6% der peruanischen Bevölkerung in Armut oder in extremer Armut. 35,4% von ihnen wohnen in Häusern aus Lehm, vorrangig Adobe und Flechtwerk mit Lehmewurf. 22,6% davon im urbanen Umfeld (Abb. 3) und 74,1% in ländlichen Gegenden (Abb.4). Heutzutage ist etwa ein Drittel der peruanischen Bevölkerung arm oder sehr arm. Und mehr als ein Drittel davon lebt in Lehmhäusern. Daher müssen Baufachleute die Lehmbauweisen kennenlernen, um den Baustoff Lehm als wirtschaftliche Alternative (im Wohnungsbau) würdigen zu können.

Erdbebengefahr

Peru befindet sich in einer der höchst gefährdetsten Erdbebenzonen der Welt (Beurteilung des Instituto Geofísico del Perú – IGP). In den ersten sechs Monaten des laufenden Jahres 2016 gab es 204 Erdstöße oder Beben. Das letzte schwere Erdbeben war im Süden des Landes im August 2007 mit 7,9 auf der Richter Skala, 513 Toten und 2.291 Verletzten. 76.000 Häuser wurden bei dem Beben zerstört, und 431.000 Menschen wurden obdachlos. Aus diesem Grund muss Bauen mit Lehm so geplant werden, dass mit Wandverstärkungen ein völliges Zusammenstürzen der Häuser bei Erdbeben weitestgehend vermieden wird. Dafür wurde in Peru ein neuer Standard entwickelt für erdbebensicheres Bauen im Niedrigkostenbaubereich und sozialen Wohnungsbau (NTE 0.80 Adobe).

Die Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Die Hochschule für Angewandte Wissenschaften (UPC) wurde 1994 in Lima gegründet mit dem Ziel "innovatives, leitendes Fachpersonal auszubilden für eine globale Vision der Veränderungen im Land", sowie in der Schulung von innovativem, führendem Personal für die akademische Ausbildung. 2004 wurde UPC Teil eines internationalen Universitätsnetzwerks. In 2016 folgte die Akkreditierung durch das WASC Senior College in den Vereinigten Staaten, eine der wichtigsten Akkreditierungsinstitutionen der USA. Das Ausbildungsmodell der UPC beruht auf fünf grundsätzlichen Säulen: Kompetenzorientierung, Zentrierung auf den Lernenden, selbstreflektierendes und autonomes Lernen, vielfältiges Lernen im globalen Kontext, und Orientierung auf Nachhaltigkeit. Diese Säulen tragen zu einer allumfassenden Ausbildung mit bei: Zum Wissen, zum Handeln und zur Kenntnis über das „wie handeln“. Die Architektur fakultät der UPC hat als eine der ersten einen obligatorischen Ausbildungskurs im Lehm bau für zukünftiges Fachpersonal entwickelt. 20 Jahre sind seit den Anfängen vergangen. Und vielen Studenten konnten die Kultur und die Bedürfnisse ihrer Landsleute nähergebracht und das Verständnis für Nachhaltigkeit vermittelt werden.

Lehrmethoden

Im Einführungskurs für das Architekturstudium beginnt der Lernprozess für das Bauen mit Lehm und auf Erfahrung basierendem Unterrichten der Architekturstudenten in der UPC. Diese Methode beinhaltet experimentelle Komponenten mit dem Ziel das vermittelte Wissen interpretieren zu können, zu ver-



Abb. 5 Theorie-Vorlesung, 2016

treten und weitergeben zu können und anhand der übermittelten Informationen Entscheidungen treffen zu können. Dadurch wird das Urteilsvermögen der Lernenden gestärkt.

Der Kurs dauert 16 Wochen und besteht aus zwei Teilen, einem theoretischen Teil, in dem die Studierenden die Grundbegriffe des Bauens mit Lehm kennen lernen. Im zweiten Teil wird bei praktischer Arbeit an Bauteilen in einer Werkstatt das für die Verwirklichung eines Bauprojektes erforderliche Wissen vermittelt. Der Kurs beinhaltet folgende Vorlesungen.

- Architektur, Umwelt und Nachhaltigkeit (Teil 1);
- Bodenanalysen und Lehmbauweisen (Teil 2);
- Entwurf und Bauausführung (Teil 3).

Tabelle 1 zeigt Übersicht über die Lehrfelder in den drei Kursteilen.

Im ersten Kursteil entwickeln die Studierenden das Bewusstsein für die Wichtigkeit vom Bauen mit Lehm in der heutigen Zeit. Sie sollen den Lehm als ihr kulturelles Erbe und mit seiner Nachhaltigkeit als eine Alternative zum konventionellen Bauen begreifen.

Im zweiten Kursteil werden die Eigenschaften des Baustoffs Lehm vermittelt und wie man mit entsprechenden Bautechniken erdbebensicher bauen kann in Peru.

Im dritten Kursteil kann der Lernende das Erlernte in einem dafür entworfenen Demonstrationsbauprojekt in der Praxis umsetzen.

Die Lehrinhalte Theorie, Entwurf und Baupraxis gelten während des ganzen Kurses. Der Kurs wird in Ar-



Abb. 6 Bodenuntersuchungen als Teil der Praxis-Werkstatt, 2016

beitsgruppen durchgeführt. Dabei teilen sich zwanzig Studierende in vier Gruppen auf. Unterschiedliche Lehmbauweisen werden jeder Gruppe zugeteilt. Danach sollen die Studenten einen Entwurf und Konstruktionsdetails für das praktische Bauen erarbeiten und ein Modell davon für die endgültige Präsentation bauen. Am Anfang wird jede Gruppe die ihr zuge-

Tabelle 1 Kursstruktur

Teil 1

Nachhaltige Architektur

Geschichte des Lehmbaus

Teil 2

Bodenanalyse

Statik für den Lehmbau

Lehmbauweisen

– mit Schilfrohr verstärkte Adobewände

– mit Plastiknetzen verstärkte Adobewände

– mit Drahtgeflecht verstärkte Adobewände

– Tapial (Stampflehmbau)

– Quincha (Holzflechtwerk mit Lehmewurf)

Teil 3

Vorplanung des Projektes

Bauentwurf

Baupraxis



Abb. 7 Lehmsteine hergestellt von den Studenten, 2016



Abb. 8 Besprechung einer Entwurfsvariante, 2016

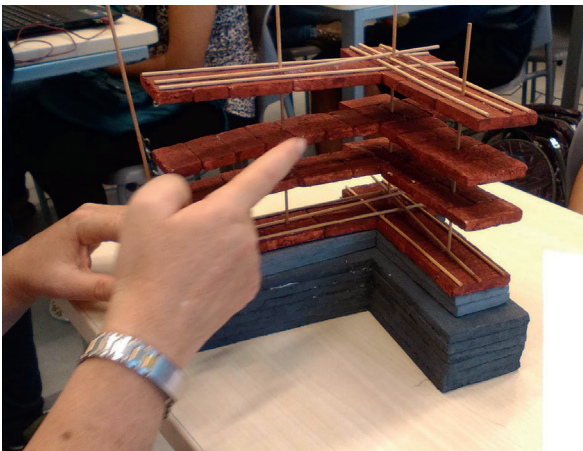


Abb. 9 Konsultationen zu ein Detailmodell der Konstruktion, 2016



Abb. 10 Studenten beim Bauen in der Praxis-Werkstatt, 2016

teilte Lehmbauweise studieren und einen Fragekatalog ausarbeiten für die Vorlesungen (Abb. 5) und Umsetzung des Gelernten in der Praxis: Bodenuntersuchungen (Abb. 6), Produktion von Adobe Steinen (Abb. 7), Modellbau, Vermessen und Zeichnen. In den ersten Kurswochen werden die Entwürfe angefertigt (Abb. 8) zusammen mit einem Praxismodell (Abb. 9). Bis zur Mitte des Kurses sollten die Studenten theoretisch und in der Praxis das Bauen mit Lehm beherrschen.

Den zweiten Teil des Kurses verbringen die Studenten nicht mehr mit Vorlesungen in Klassenräumen, sondern in einer Werkhalle auf einer Art Demonstrationsbaustelle (Abb. 10). Auch hierarbeiten sie wieder in Arbeitsgruppen, denen bestimmte praktische Aufgaben zugeteilt werden in einem Rotationssystem, damit sie alle möglichen Lehmbauweisen kennen lernen. Das Lehrpersonal besteht hier aus erfahrenen und entsprechend qualifizierten Fachkräften. Während dieser Wochen werden die Entwürfe und Demonstrationsbauteile kritisch geprüft. Der Kurs endet

mit der Vorstellung des Erreichten durch die Studenten im Plenum. Den Abschluss bildet eine Präsentation vor geladenen Gästen (Abb.11). Uns ist es wichtig darzustellen, dass eine theoretische Vermittlung von Wissen allein nicht ausreichend ist im Lernprozess. Unser Anliegen war das Lernen mit dem „Handeln“ zu verbinden, nicht nur in der zweiten (praktischen) Hälfte des Kurses, sondern von Anfang an für das Planen eines nachhaltigen Wohnungsbauvorhabens.

Basierend auf unseren Erfahrungen können wir sagen, dass es eine Lehrmethodik für das Bauen mit Lehm gibt (für Studenten) bei der das „Tun“ die wichtige Achse im Lernprozess ist, um die sich alles andere dreht. Am Ende des Semesters befragten wir die Studenten, die an dem Kurs teilgenommen haben und auch ehemalige Studenten, um die hier vorgestellte Lehrmethode noch weiter verbessern zu können. Die meisten befragten Studenten haben den Kurs sehr positiv bewertet, vor allem den Teil, in dem sie selbst „Hand anlegen“ konnten. Fast 80% der befragten Studenten glaubt, dass das Thema des Kurses wichtig ist

für ihren professionellen Werdegang. Mehr als 60% von ihnen sind der Auffassung, dass das Studium des Lehmbaus und der Lehmbauweisen wesentlich zu ihrem Verständnis und der Würdigung des kulturellen Erbes ihres Landes und der Wertschätzung natürlicher Baustoffe und nachhaltiger Architektur beigetragen hat.

Zusammenfassung

Seit der Gründung der UPC gehören die Kenntnisse der Baupraxis zu den Lehrinhalten für die Ausbildung von Architekten. Erfahrungsgemäßes Wissen über das Bauen ist entscheidend für den späteren Beruf. Die Lehrmethode „Lernen durch Tun“ wurde dafür entwickelt und verbessert durch das praktische Errichten echter Bauteile und mit Hilfe von Forschungen und Entwurfsprojekten. Das Lehrpersonal konnte sehen wie die Studierenden die Kenntnisvermittlung aufnehmen, verarbeiten und dabei Selbständigkeit lernen. Und mit dem Respekt vor und der Würdigung des eigenen Erbes dazu beitragen unseren Planeten nachhaltiger zu gestalten.

Alle Fotos von María del Rosario Velasco García.

Die Autorinnen

Belsi Viviana Arriola Vigo

Architektin und außerordentliche Professorin und Dozentin an der Peruanischen Hochschule für Angewandte Wissenschaften mit Spezialisierungen in architektonischem Entwerfen, alternativen Bauweisen (Adobe, Quincha, Tapial), Verwendung lokaler Ressourcen, ökologischen Sanitärsystemen, partizipativem Entwerfen und regionaler Entwicklung.

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Prolongación Primavera 2390
Lima 15023
pcarbarr@upc.edu.pe

María del Rosario Velasco García

Architektin mit Spezialisierung in den Bereichen nachhaltigen Bauweisen und erneuerbaren Energien. Forschung zum Thema ländliches Bauen und Landschaftsarchitektur. Professorin für Konstruktion und Entwerfen I an der Peruanischen Hochschule für Angewandte Wissenschaften (UPC).

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Prolongación Primavera 2390
Lima 15023
maria.velasco@upc.edu.pe

Abb. 11 Endpräsentation der Ergebnisse des Studienmoduls, 2015



