

Kulturelles Erbe bewahren. Nachhaltiges Bauen mit traditionellen Techniken.

Bauen mit Lehm in der Fachhochschulausbildung

Das Thema Bauen mit Lehm erfährt in Lehre und Forschung zunehmend neuen Einfluss durch den weltweiten Austausch zwischen den Hochschulen. Dieses belegte beispielsweise die fünf-tägige *Global Playing Conference – Education in architecture, planning & engineering* im Sommer 2007 an der HAWK bei der Suche nach gemeinsamen länder- wie kontinentübergreifenden Aufgaben- und Fragestellungen.

Lehrende und Studierende aus vier Kontinenten und zwölf Nationen wiesen auf die Bedeutung der Ressourcenschonung, der Wartungsarmut der Konstruktionen und der geringen Betriebskosten von baulichen Objekten als zentralen Gegenstand in der Lehre ihrer Hochschule hin. Für künftige (internationale) Programme fand sich, bezogen auf das Bauen mit Lehm, schnell ein gemeinsamer Nenner. Es zeigte sich insbesondere, dass in der Lehre die ganzheitliche, die Grenzen der fachspezifischen Bearbeitung hinter sich lassende Betrachtung gestärkt werden muss. Die Diskussionen zur Verwendung natürlicher Baustoffe, zur Dauerhaftigkeit dieser Materialien und Konstruktionen und zur energetischen und infrastrukturellen Optimierung zeigen bis dato aber noch deutlich voneinander isolierte, d. h. nicht interdisziplinär ausgerichtete Betrachtungsweisen auf. Dieses gilt nicht nur für die Bauten, sondern gleichermaßen auch für die dazugehörigen Produktionsprozesse.

Die Erfahrungen der eingeladenen Gastreferenten wie Eike Roswag aus Berlin wiesen auf die Impulswirkung hin, die von ganzheitlich geplanten Projekten ausgeht. Die Wirkung des preisgekrönten Entwurfs und Baus der ‚handmade meti-school‘ in Bangladesch, so Eike Roswag in seinem Festvortrag, verdeutliche, dass durch qualitativvolles Bauen mit hohem Designanspruch gerade im oftmals vernachlässigten ländlichen Raum neues (Selbst-) Bewusstsein entsteht und damit nachhaltige Entwicklungen möglich sind.

Voraussetzung dafür ist, dass das Qualitätsmanagement gleichermaßen die Produktionsmethoden, Arbeitsprozesse und Konstruktionsweisen sowie die Funktionalität, Wirtschaftlichkeit und das Image der Architektursprache im Zusammenspiel betrachtet. Das gilt auch im Hinblick auf die (Wieder-) Entdeckung handwerklicher bzw. semi-industrieller Fähigkeiten, die insbesondere für den ländlichen Raum in Schwellen- bzw. Entwicklungsländern eine fruchtbringende Perspektive bieten können.

Im Kontext der langjährigen Erfahrungen mit dem Baustoff Lehm an der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, Fachhochschule Hildesheim/Holzminden/Göttingen (HAWK) wird das Bauen mit Lehm ganzheitlich betrachtet. Master-Studierende der Fachrichtungen Architektur, Bauingenieurwesen und Immobilienwirtschaft untersuchen und bewerten gemeinsam aus ihrer jeweiligen Fachdisziplin heraus folgende Aspekte:

- Mineralogische und bodenmechanische Grundlagen
- Materialeigenschaften in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Aufbereitung
- Methoden der Qualitätskontrolle im Labor und im Produktionsprozess
- Produktionstechniken und Bauweisen (handwerklich, semi-industriell, industriell)
- Ökologie und Gestaltung im modernen Lehmbau
- Historisches Bauen mit Lehm, nationales Erbe und Welterbe aus Lehm
- Bauwerkserhaltung im Lehmbau
- Wirtschaftlichkeit und Vermarktungsstrategien

Aufgabe der aktuellen Auseinandersetzung mit dem Thema Lehm war die Anwendbarkeit und Übertragbarkeit bodenmechanischer Analysemethoden, wobei hier besonderes Augenmerk auf die Reproduzierbarkeit der Versuchsergebnisse gelegt wurde. Zum Programm gehörte die kritische Auseinandersetzung mit älteren und neueren Quellen. Hierbei standen die Nachvollziehbarkeit der einzelnen Untersuchungsergebnisse selbst, sowie die Vergleichbarkeit der Angaben unterschiedlicher Autoren im Vordergrund. Die Studierenden haben in diesem Zusammenhang den Prozess vom Rohstoff bis zum Endprodukt – hier Lehmsteine eigener Produktion – vollständig aufbereitet. Mit der Bestimmung der Korngrößenverteilung beginnend (Siebung, Schlämmung, Luftsiebung und Lumosed), führten sie ihre Untersuchungen durch, in denen die Einflüsse von Mischverfahren und Mischdauer, sowie des Verdichtungsvorganges ggf. unter Beimengung von natürlichen Additiven quantifiziert wurden. Die Eigenschaften des Produktes Lehmstein (hergestellt in der hochschuleigenen Lehmpresse) wurden dann hinsichtlich des Schwindverhaltens (Aufbau eigener Messapparaturen, Trocknung unter verschiedenen Klimaten), der Druck- und Biegezugfestigkeit (im hochschuleigenen Materialprüflabor) sowie des Widerstandes gegen Beregnung bestimmt und über statistische Bewertung für die einzelnen Spezifikationen abgesichert.

Cultural heritage. Sustainable buildings with traditional techniques.

Building with earth as part of academic education

In teaching and research the subject of 'building with earth' is increasingly acquiring new dimensions as a result of worldwide dialogue between universities. This was demonstrated for example at the five-day 'Global Playing Conference – Education in architecture, planning & engineering' in summer 2007 at HAWK in the search for common challenges and questions between countries and indeed between continents.

Tutors and students from four continents and twelve nations pointed to the importance of conserving resources, reducing building maintenance requirements and minimising the operating costs of built structures as a central aspect in the teaching at their higher education establishments. For future (international) programmes, as far as building with earth is concerned, a consensus was quickly reached. It became clear that in particular a more holistic view must be promoted, one that transcends the boundaries of individual specific professional disciplines. The discussions on the use of natural building materials, on the sustainability of these materials and structures and on the optimisation of energy use and infrastructure have largely taken place independently of one another, in other words not geared to an interdisciplinary approach. This applies not only to buildings, but also in equal measure to the associated production processes.

The experiences of guest speakers at the conference, such as Eike Roswag from Berlin, show that projects which are approached in a more holistic way have the potential to set off new impulses. The effect of the award-winning design and building of the 'school-handmade meti-school' in Bangladesh, shown by Eike Roswag in his lecture, make it clear that through quality in construction and high standards of design, it is precisely in often neglected rural areas that a new (self-)consciousness emerges, and with it the possibility for sustainable development.

A prerequisite for this is that quality management should consider multiple aspects in equal measure and in their combination: the production methods, work processes and construction methods as well as functionality, economy and the image of the architectural language. This also applies to the (re-)discovery of craftsmanship skills or semi-industrial abilities, which for rural areas in emerging or developing countries in particular can offer a fruitful perspective.

In the context of our long-standing experience with earth as a building material at the University of Applied Sciences and Arts of the Fachhochschule Hildesheim/Holzminden/Göttingen (HAWK), earthen construction is regarded holistically. Masters students of architecture, civil engineering and property management come together from their respective specialist disciplines to research and evaluate the following aspects:

- Mineralogical principles and soil mechanics
- Material characteristics in terms of composition and preparation
- Methods of quality control in the laboratory and in the production process
- Production techniques and construction methods (craftsmanship skills, semi-industrial, industrial)
- Ecology and design in modern earth construction
- Historic earthen building, national and world heritage in earth
- Building conservation in earth construction
- Cost effectiveness and marketing strategies

The purpose of the current debate on the subject of 'earth' was the applicability and transferability of methods of analysis from soil mechanics, where in this context particular attention was paid to the repeatability of the test results. This programme included the critical comparison of older and more recent sources, whereby the reproducing of individual test results themselves as well as the comparability of the statements of different authors stood in the forefront. For this the students have examined the process from raw material through to the end product – in this case self-produced adobe bricks. Starting by defining the grain size distribution (sieving, elutriation, air sifting and Lumosed photosedimentometric testing), they progressed their investigations by quantifying the effects of mixing methods and duration as well as the compacting procedure, in some cases while mixing in natural additives. The properties of the adobe bricks (produced in the university's own brick press) were then determined with respect to shrinkage behaviour (setting up their own measuring apparatus, drying times in different climates), pressure and bending tensile strength (in the university's own material testing laboratory) as well as resistance to spray and the results assessed statistically for the individual specifications.



Die diesbezüglich Lehrenden sind eine in der Denkmalpflege tätige Architektin, ein in der Analyse und Beurteilung natürlicher Baustoffe kundiger Bauingenieur sowie ein Architekt und Kenner vor allem des historischen Bauens mit Lehmsteinen und Lehmziegeln in Lateinamerika¹. Der Gedankenaustausch und die Zusammenarbeit mit Vertretern der Architektenkammern, Handwerkskammern und der Bauindustrie runden das Programm ab.

Die Kenntnisse über ökologisches und zukunftsweisendes Bauen mit Lehm in verschiedenen Klimazonen sowie über das Bewahren und Reparieren von historischen Bauten aus Lehm erweitern den Horizont der jungen Architekten, Bauingenieure und Immobilienwirte und stärken damit die zunehmend erkennbare Renaissance im Lehmbau. Die zugehörigen baustofftechnologischen Untersuchungen im hochschuleigenen Laborbau am Standort Holzminden geben diesem Wissen eine gesicherte Basis.

Darüber hinaus stellen die in der jüngsten Vergangenheit viel zitierten Schlüsselqualifikationen in diesem Zusammenspiel das Fundament für die internationale Zusammenarbeit dar. Erst mit dem Wissen um die soziokulturellen Hintergründe im jeweiligen Land kann der Baustoff Lehm über den europäischen Wirkungsbezugsraum hinaus auch in Schwellen- und Entwicklungsländern eine zunehmende Renaissance erleben. Ziel der studentischen Projekte in Holzminden ist es, gemeinsam mit Hochschullehrern, Experten und Studierenden für das Bauen mit Lehm vor Ort, d. h. in anderen Ländern und Kontinenten, den bauphysikalischen wie wirtschaftlichen Vorteil einer zukunftsweisen Lehmbauarchitektur voranzutragen. Diese Zusammenarbeit schärft nicht nur den Blick für kulturelle Unterschiede wie kulturelle Gemeinsamkeiten, die auf den zweiten Blick oftmals viel größer sind, sondern bietet beiderseitig die notwendige konstruktive Projektkritik.

Ein klimazonenübergreifendes Projekt der HAWK und der Universidad Internacional Cuernavaca, Morelos, Mexico (UNINTER) fand im mexikanischen Yecapixtla im Sommer 2007 statt. In der Diskussion mit dem Minister für Stadtentwicklung und Raumplanung des Bundeslandes Morelos wurden dabei die Möglichkeiten der Schulung des ökologischen Verständnisses ab dem Kindergartenalter erörtert und in die Planungen eines soziokulturellen Bildungszentrums integriert. Dieser Erfahrungsaustausch

konnte im Sommer 2008 im Rahmen einer vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) geförderten dreiwöchigen Summer School in Cuernavaca vertieft werden. Hierzu hatten sich rund fünfzig Studierende, Graduierte und Experten aus Mexiko und Deutschland angemeldet.

Das Fazit der vorgegangenen Ausführungen für die Hochschulausbildung, welches sich insbesondere auf den internationalen Erfahrungsaustausch von Studierenden und Lehrenden stützt, lautet: Die mitteleuropäische Renaissance des Bauens mit Lehm, welche in den letzten zehn Jahren ökologische Ziele mit neuen Designansprüchen verwob, kann weltweit weiter gefestigt werden, wenn die Curricula möglichst vieler Hochschulen verstärkt interdisziplinär und ganzheitlich sowie international vernetzt ausgerichtet werden.

- 1 Prof. Dr.-Ing. Birgit Franz
HAWK, Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst,
FH Hildesheim/Holzminden/Göttingen, Fakultät Bauwesen, Fachgebiet
Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege am Standort Holzminden
Prof. Dr.-Ing. Georg Maybaum
HAWK, Fakultät Bauwesen, Fachgebiet Geotechnik am
Standort Holzminden
Dr.-Ing. Dirk Bühler
Leiter der Abt. Ingenieurbau, Deutsches Museum München



The lecturers involved in the course are an architect working in the field of conservation, an engineer specialising in the analysis and evaluation of natural building materials and an architect and expert in historic building with earthen blocks and bricks in Latin America¹. The programme was rounded off with an exchange of ideas and collaboration with representatives from the chamber of architects, the chamber of crafts and trades and the building industry.

Knowledge about ecological and forward-looking building with earth in different climatic zones as well as about the preservation and repair of historic earthen buildings widens the horizons of young architects, construction engineers and property managers and thereby strengthens the increasingly evident revival in earthen building. The associated material investigations into construction technology in the university's own laboratory tract in Holzminden provide a means of establishing a verifiable basis for this knowledge.

In addition to the above, it is key qualifications, which in recent times have been much discussed in this context, that represent the foundation for international cooperation. Only with knowledge of the socio-cultural backgrounds in the respective lands can earth as a building material also experience an increasing renaissance in emerging and developing countries outside of Europe. The aim of the student projects in Holzminden is, together with university lecturers, experts and students to promote earthen construction 'in the field' – in other countries and continents – and to communicate the material properties and economic advantages of a sustainable earth architecture. This cooperation sharpens the eye not only for cultural differences but also for cultural similarities, which are often much greater than they at first seem. It also provides both sides with the necessary constructive criticism for their projects.

In summer 2007, a collaborative project spanning two climatic zones involving HAWK and the Universidad Internacional Cuernavaca, Morelos, Mexico (UNINTER) took place in Mexican Yecapixtla. In conversations with the Minister for Urban Development and Regional Planning of the Federal State of Morelos, the possibilities of communicating an understanding of ecology from nursery school age onwards were discussed with a view to integrating these into the planning of a socio-cultural centre

of learning. This exchange of experiences was deepened in the summer of 2008 during a three-week Summer School in Cuernavaca, which was funded by the DAAD, the German Academic Exchange Service. Around fifty students, graduates and experts from Mexico and Germany registered to take part.

The implications of the above for higher education, with particular regard for the international exchange of experiences between students and lecturers, can be summed up as follows: the renaissance of earth construction in Central Europe, which in the last ten years has brought together ecological goals and new design approaches, can be further consolidated worldwide if the curricula of as many universities as possible become increasingly interdisciplinary and holistically aligned as well as internationally networked.

¹ Prof. Dr.-Ing. Birgit Franz
HAWK, University of Applied Sciences and Arts, Hildesheim/
Holzminden/Göttingen, Germany, Faculty of Architecture, Engineering
and Management, Building maintenance and monument preservation
at Holzminden

Prof. Dr.-Ing. Georg Maybaum
HAWK, Faculty of Architecture, Engineering and Management,
Geotechnical engineering at Holzminden

Dr.-Ing. Dirk Bühler
Director, Department of Engineering, German Museum, Munich