

## **SUMMER SCHOOL THINK EARTH!**

**Konstanz, 10.9.2018 - 21.9.2018**

### **PLANEN UND BAUEN MIT DEN NATURBAUSTOFFEN HOLZ, STROH UND LEHM**

#### **EINLEITUNG**

##### **Wie sollen wir bauen? Mit Lehm!**

###### Warum mit Lehm Bauen?

Lehmbauer sind Handwerker, Planer und Gestalter mit Leib und Seele. Wer sich einmal auf den Lehm eingelassen hat, für den gibt es kein Zurück mehr. Denn Bauen mit Lehm ist Bauen für die Sinne und mit den Sinnen. Daneben gibt es ein paar weitere Argumente, die für Lehm als Baustoff sprechen...

###### Zeitgemäss bauen

Ressourcenknappheit und Klimawandel stellen unsere Gesellschaft vor wachsende ökologische und soziale Herausforderungen. Das Bauen mit Lehm kann zur Lösung dieser Probleme beitragen wie kaum eine andere Bauweise. Darüber hinaus liefert es überzeugende Lösungen für ein gesundes Raumklima und für eine soziale Baupraxis. Nicht zuletzt wird sein gestalterisches Potential gerade von der Architektur entdeckt.

###### Ressourcenschonend bauen

Der zugleich ergiebigste, am wenigsten genutzte und preisgünstigste Rohstoff liegt sozusagen zu unseren Füßen, genauer in den Baugruben. Anstatt den Aushub aus Kies, Sand und Lehm auf Deponien zu führen, kann er als Ausgangsmaterial für den Hausbau verwendet werden. Hinzu kommt: Lehm ist beliebig oft wiederverwendbar und benötigt zu seiner Verarbeitung einen Bruchteil an Energie im Vergleich zu anderen Materialien.

###### Gesund bauen

Seine positive Wirkung ist bereits beim Bauen spürbar: Lehm ist angenehm zu verarbeiten und gibt keine Schadstoffe ab. Und noch mehr in der Nutzungsphase: Lehm ist in der Lage, Raumluftfeuchtigkeit zu regulieren, Schall zu dämmen, Wärme zu speichern und Gerüche zu absorbieren. Deshalb wurde er etwa beim Ausbau des Zürcher Spitals Triemli gross ächig eingesetzt. Bei neueren Projekten wird ihm gar das Potential beigemessen, unter Verzicht von Gebäudetechnik gesunde und behagliche Räume zu schaffen.

###### Sozial bauen

Lehm regt zum Mitmachen an – zum Beispiel bei der Erstellung von Gemeinschaftsbauten oder in der Bauwerkserneuerung - unter Einbezug der Bewohner und auf der Basis lokaler Baukultur. Zahlreiche Beispiele sind ein Beleg für diese neu aufkommende Dynamik.

###### Innovativ bauen

Während seit rund hundert Jahren an der kontinuierlichen Verbesserung von Beton-, Stahl- und Holzkonstruktionen gearbeitet wurde, blieb der Lehmbau auf den Erfahrungen des traditionellen Bauens stehen. Dieser Mangel an Innovation ändert sich sprunghaft: Architekten, Ingenieure und Produktentwickler optimieren Materialeigenschaften und Konstruktionsprozesse zur Erlangung kosteneffektiver und schneller (vorgefertigter) Bauweisen mit Lehm.

### **Wie sollen wir bauen? Mit Stroh!**

...weil wir damit zusammen mit Holz und Lehm gesunde Häuser mit einem behaglichen Raumklima bauen können: Ausgeglichene Luftfeuchtigkeit, saubere Atemluft und trockene, warme Wände. Häuser aus Stroh, Holz und Lehm sind die perfekte 3. Haut.

...weil wir am liebsten erneuerbare und regionale Baustoffe verwenden, die über eine hervorragende Ökobilanz aufweisen. Ihre Gewinnung, Transport und Herstellung verbraucht deutlich weniger Energie als bei synthetischen Stoffen. Stroh muss nicht zur Abwehr von Schädlingen oder Schimmel oder zur Erhaltung der Formstabilität mit Zusatzstoffen ausgerüstet werden. Nach der Nutzung sind Strohgebäude komplett rückbaubar. Häuser aus Stroh haben einen kleinen ökologischen Fußabdruck.

...weil es ein günstiger Baustoff ist: regional in grosser Menge verfügbar und von lokalen Handwerkern verarbeitbar. So steigern wir die regionale Wertschöpfung. Durch Mithilfe beim Bauen sparen unsere Bauherren Baukosten. Häuser aus Stroh kosten nicht die Welt.

### **Wie sollen wir bauen? Mit Holz!**

Holz gehört wie Lehm und Stroh zu den ältesten Baustoffen überhaupt. Und doch ist er zeitgemäss: Dank der kontinuierlichen technologischen Entwicklung erfüllt Holz alle Anforderungen des modernen Bauens.

Nicht nur weist Holz eine ausgezeichnete Ökobilanz vor. Eigenschaften wie hohe Belastbarkeit bei geringem Gewicht, gute Wärmedämmwirkung oder die Fortschritte im Brandschutz lassen die Verwendung von Holz kontinuierlich steigen.

Beim THINK EARTH! Ausstellungspavillon (siehe weiter unten) kommen drei neuere Holzprodukte zum Einsatz, die exemplarisch für die industrielle Weiterentwicklung des Holzbaus stehen: Doppel-T-Träger aus keilgezinkten Massivholzgurten und Hartfaserstegen; Massivholzplatten aus verleimten Profilen; Holzweichfaserplatten aus Restholz und Holzabfällen

### **Wie sollen wir bauen? Mit Holz, Stroh und Lehm - zoë circular building!**

Mit *zoë module* können tragende und nichttragende Aussenwände und auch Dächer für bis zu acht Stockwerke hohe Gebäude erstellt werden: Ein wärmebrückenfreier Holzrahmen aus leichtgewichtigen Doppel-T-Trägern und Massivholzplatten und einer aussteifenden, diffusionsoffenen und verputzbaren Holzfaserverplatte bildet die Konstruktion. Qualitätsgeprüftes, unbehandeltes Stroh dient als Wärmedämmung. Das Holz-Stroh-Element wird zum Schutz vor Feuer, Schädlingen und Verrottung mit einer Füllung aus (Aushub-)Lehm vergossen und mit einem farbigen Deckputz aus Lehm verkleidet.

Durch die effektive Fügung der Naturbaustoffe können die komplexen bauphysikalischen und statischen Anforderungen einfach, elegant und sicher erfüllt werden. Mit der Konstruktion kann ein gesundes Raumklima ohne Gebäudetechnik geschaffen werden: warm im Winter und kühl im Sommer, nicht zu trocken und nicht zu feucht. Der Schichtaufbau der Wand dämmt den Schall und die Innenputze aus Lehm absorbieren unangenehme Gerüche und schirmen elektromagnetische Strahlung ab. Die Lehmputze verleihen ausserdem eine natürliche, ästhetische Raumwirkung.

## **SUMMER SCHOOL THINK EARTH!**

### **INHALT**

Von der Erde zum Baulehm  
Stampflehm  
Lehmputz  
Lehmsteine  
zoë module - Wandelemente aus Holz, Stroh und Lehm  
Architekturmodellbau  
Ausstellungsdesign  
Dokumentation

### **Von der Erde zum Baulehm**

Die zum Bauen geeignete Erde setzt sich aus fünf Elementen zusammen: Steine, Kies, Sand, Schluff und Ton. Doch was ist die richtige und optimale Zusammensetzung?

Jeder Boden ist einzigartig, und seine Beschaffenheit muss vor dem Beginn des Baus untersucht werden, um entsprechend den Gegebenheiten des Standorts die am besten geeignete Bautechnik zu finden. Für Strohlehm, Wellerbau und Lehmziegel benötigt man den feineren, reinen Lehmanteil (Ton, Schluff und Sand). Für Stampflehm ist es gut, wenn Lehm, Sand und Kiesel bereits durchmischt sind.

Um die Zusammensetzung von Erde herauszufinden gibt es eine Reihe von einfachen Tests. Wir untersuchen damit ausgewählte Erdproben aus der Umgebung von Konstanz. Zur Verwendung als Baustoff wird der gefundene Lehm anschliessend mit verschiedenen Methoden aufbereitet. (zum Beispiel gesiebt oder mit der richtigen Menge Wasser angemacht) Zusätzlich werden ein paar Laborverfahren vorgestellt.

### **Stampflehm**

Stampflehm ermöglicht es, massive tragende Wände zu bauen, indem man in einer Schalung dünne Schichten aus loser Erde verdichtet. Die kaum feuchte Mischung kann sofort ausgeschalt werden. Die gestampften Schichten bleiben sichtbar und haben aufgrund ihrer Körnung und Farbe eine reiche Textur. Wegen des hohen Arbeitsaufwands gehört Stampflehm in den industrialisierten Ländern zu den teuren Bauweisen. Unternehmer wie der Österreicher Martin Rauch arbeiten daran, die Kosten durch die Herstellung von Fertigteilen zu senken.

Wir bauen Stampfinstrumente und eine Stampflehm-Schalung aus Holz. Unsere zum Stampfen verwendete Lehmmischung hat bereits die optimale Zusammensetzung. Mit selbst hergestellten Handstampfern und pneumatischen Stampfern erstellen wir damit drei Stampflehmsockel für die Ausstellung.

### **Lehmsteine**

Das Bauen mit Lehmsteinen (Adobe) ist eine der ältesten Lehm-Bauweisen. Der Lehm (oft eine Mischung aus Lehm und Pflanzenfasern) wird dabei traditionell von Hand in Formen (Model) geworfen, glatt

gestrichen, ausgeschalt und zum Trocknen in die Sonne gestellt. Seit den fünfziger Jahren werden Lehmsteine auch mit speziellen Maschinen unter hohem Druck gepresst. Eine weitere Variante sind stranggepresste Lehmsteine. Dabei handelt es sich um ungebrannte Steine aus der Lehmziegelherstellung. Die Druckfestigkeit von Adobe und von gepressten Lehmsteinen erlaubt es, diese zum Bau von tragenden Mauern zu verwenden. Stranggepresste Steine werden meist nur für Ausfachungen bzw. für nichttragenden Zwischenwände verwendet.

Mit trocken vermauerten Steinen erstellen wir drei weitere Sockel für die Ausstellung. Versuchsweise stellen wir auch ein paar Adobe her, aus denen wir Sitzgelegenheiten herstellen.

### **Lehmputz**

Lehmputze sind ein einfach anzuwendender Baustoff. Sie lassen sich leichter verarbeiten als Gips oder Zement, weil sie langsamer trocknen und weniger ätzend auf die Haut wirken. Es werden dieselben Werkzeuge verwendet: Mörtelkübel zum Vermengen der Mischung, Kellen, Spachtel, Glätter. Als Basis für den Putz wird häufig sandiger Lehm mit etwas Wasser vermengt, um eine zähflüssige Masse zu erhalten, die man leicht auf die verschiedenen Untergründe auftragen kann. Um Risse zu vermeiden ist es manchmal nötig, dem Mörtel pflanzliche Fasern beizumengen. Für die ein paar Millimeter dicke Endschicht braucht man eine feinere Mischung.

Aus den Konstanzer Erdproben, die von den TeilnehmerInnen mitgebracht werden, erstellen wir durch Sieben und durch Zugabe unterschiedlicher Mengen von Pflanzenfasern und Sand Reihen von Putzmustern. Dadurch können wir die optimale Zusammensetzung von Grundputzen und von Deckputzen herausfinden. Für das Verputzen des THINK EARTH! Ausstellungspavillons (siehe weiter unten) verwenden wir aus Zeitgründen fertig gemischte Lehmputze. Wir erkennen dabei die Unterschiede zu unseren selbst hergestellten Mischungen und lernen den Umgang mit dem Putzwerkzeug.

### **zoë module - Wandelemente aus Holz, Stroh und Lehm**

Der THINK EARTH! Ausstellungspavillon zeigt exemplarisch, wie Naturbaustoffe in modernen Konstruktionen eingesetzt werden können und wie sie zusammenwirken. Seine Wände bestehen aus vorgefertigten Aussenwandelementen „zoë module“, aus Holz, Pflanzenfasern und Lehm. Die Wandelemente des Pavillons zeigen den Schichtenaufbau der Konstruktion bzw. unterschiedliche Optionen für die Oberflächengestaltung. Der Boden ist mit einem farbigen Lehmspachtel und die Decke mit farbigen Lehmputzen gestaltet.

Wir lernen das zoë Konzept Schritt für Schritt kennen, indem wir die sechs Module des Ausstellungspavillon von A bis Z selbst herstellen: Aus Doppel-T-Trägern, Dreischicht-Massivholzplatten und Holzfaserverplatten fügen wir als erstes die Rahmenelemente zusammen. Diese befüllen wir mit Strohballen und verkleiden sie anschliessend mit zwei unterschiedlichen Typen von Lehmputzen. Wir lernen dabei die Möglichkeiten moderner Holzbaustoffe, die Qualitätskriterien für einen guten Bau-Strohballen und die Eigenschaften von Lehmbaustoffen kennen. Auf die Fertigung der Holz-Stroh-Elemente folgt das Aufrichten und der Bau der Dachkonstruktion. Vier der sechs Elemente verputzen wir mit Lehm-Grobputz. Wir lernen dabei unterschiedliche Methoden des Putzauftrags kennen. Zwei der sechs Elemente werden zusätzlich mit einem farbigen Lehm-Deckputz verkleidet.

## **Architekturmodellbau**

Das Verwaltungsgebäude ECO46 in Stroh, Lehm und Holz ist ein Pilotprojekt der Stadt Lausanne. Es wurde nach bioklimatischen Prinzipien unter Verwendung lokaler Materialien mit geringer grauer Energie entwickelt und dient als Plattform für Information und Austausch von Know-how zum nachhaltigen Bauen. Die Bauweise von ECO46 ist ein Beispiel für eine alternative Strategie im Vergleich zu den vorgefertigten zoë Modulen. In der Ausstellung THINK EARTH! stellen wir dieses spezielle Projekt in allen seinen Einzelheiten vor und vergleichen es mit dem zoë Konzept.

Wir bauen ein Architekturmodell im Massstab 1:10 aus den originalen Materialien Holz, Stroh und Lehm und weitgehend mit den beim wirklichen Gebäude verwendeten Techniken. Dadurch können wir die Bauweise exakt nachvollziehen und lernen viel über das komplexe Zusammenwirken der verwendeten Naturbaustoffe und Bauteile und den Bauprozess.

## **Ausstellungsdesign**

Die Wanderausstellung THINK EARTH! vermittelt das Thema Bauen mit Lehm auf den drei Ebenen Wissen / Beispiele, Identifikation / Dialog und Sinnlichkeit / Emotion. An den Standorten der Wanderausstellung werden jeweils unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt und die Ausstellungselemente und Begleitveranstaltungen entsprechend variiert. Die speziell entwickelte Ausstellungsarchitektur ist dabei stets selbst Träger von spezifischen Inhalten. Wichtig ist auch die Auseinandersetzung mit den jeweiligen Ausstellungsorten, auf welche die räumlichen Konzepte reagieren.

Wir setzen uns mit den Konzepten der bisherigen fünf Ausstellungen auseinander und lernen dabei das komplexe Zusammenspiel der Elemente kennen. Wie werden die Inhalte vermittelt? Wie wird der Dialog mit dem Ausstellungsbesucher gestaltet? Wie können Veranstaltungsformate in die Ausstellungsarchitektur integriert werden? Die Analyse der bisherigen Ausstellungen verwenden wir als Grundlage für die Feinabstimmung des Ausstellungskonzepts für Konstanz.

## **Dokumentation**

Die Summer School soll auf Video festgehalten und dieses in der Ausstellung gezeigt werden. Wir entwickeln gemeinsam ein Drehbuch, schneiden die Sequenzen zusammen und produzieren das endgültige Video. Die Arbeit in den Ateliers wird mit Blog-Beiträgen begleitet, die in den sozialen Medien publiziert werden.

Thomas Dimov, zoë circular building gmbh, 31.8.2018