

Entwicklung von hochleistungsfähigen Lehmtafeln als attraktives Bauprodukt der Zukunft

Obwohl das Bauen mit Lehm eine lange Historie besitzt, konnte sich der Rohstoff noch immer nicht als moderner Baustoff auf dem deutschen Markt etablieren. Gleichzeitig spitzen sich Klimawandel und globale Ressourcenknappheit weiter zu, wodurch ein unverzügliches Handeln unabdingbar ist. Durch die Entwicklung der Lehmtafelbauweise soll ein zukunftsfähiges Bauprodukt entstehen, welches progressiven Ansprüchen gerecht wird. Dazu gehört auch, dass das zu entwickelnde Produkt die positiven Eigenschaften von Lehm nutzt und darüber hinaus mit modernen Standards an Ästhetik, Wärmeschutz und Bauteilstärken mithalten kann. Mittels seriell vorgefertigter monolithisch gestampfter Lehmelemente mit optimiertem Tragfähigkeits- und Wärmedurchgangsverhalten können diese Ziele erreicht werden. Gleichzeitig wird die Bauzeit, welche bei Lehmbau üblicherweise überdurchschnittlich lang ist, auf ein

Mindestmaß verkürzt. Übergeordnetes Forschungsziel ist es, einen natürlichen Baustoff durch eine moderne Verarbeitungstechnologie und passive Entwurfsstrategien zu etablieren.

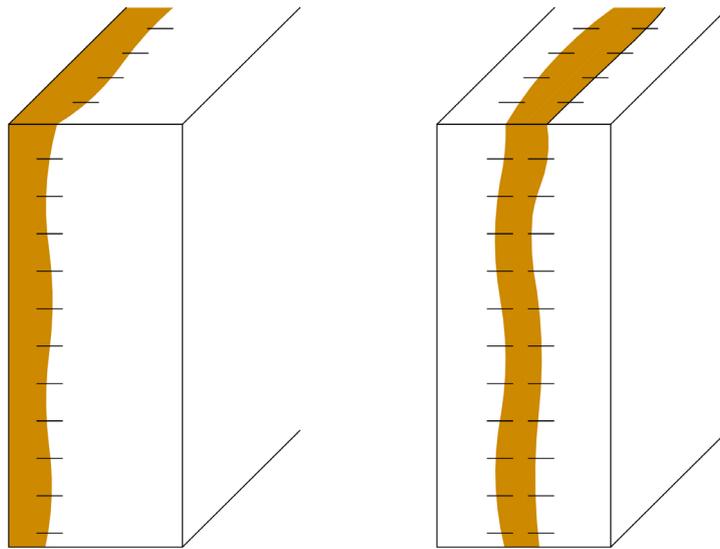
Hintergrund

Der Klimawandel sowie die globale Ressourcenknappheit machen ein Umdenken von alten Gewohnheiten – vor allem im Bausektor – notwendig. Die in Deutschland verbreiteten Bauweisen können den Ansprüchen an nachhaltiges Bauen jedoch größtenteils nicht gerecht werden.

So generiert allein der Sektor „Bau und Abbruch“ einen Großteil des nationalen Netto-Abfallaufkommens, weswegen ihm eine große Verantwortung bei der nachhaltigen Rohstoffnutzung zukommt (vgl. Umwelt Bundesamt 2019).

01 Moderne Innenraumoptik durch Lehmtafelwände





02 Lage der Dämmschicht im monolithischen Bauteil

Durch die Verwendung des natürlichen und regional verfügbaren Rohstoffs Lehm kann sowohl der produktions- als auch der transportbedingte CO₂-Ausstoß drastisch reduziert werden. Gleichzeitig sind Lehmbaustoffe nur als Nischenprodukte auf dem Markt anzutreffen. Gründe für diese Situation sind ein noch immer mit Vorurteilen behaftetes Bild als „Öko“-Baustoff, stark schwankende Materialkennwerte, eine stagnierende Material- und Methodenentwicklung und die im Vergleich zu konventionellen Baustoffen hohen Kosten. Die Entwicklung der Lehmtafelbauweise greift an diesen Punkten an. Mithilfe von seriell vorgefertigten, monolithischen Stampflehmelementen sollen Wandstärken minimiert werden. Dadurch wird unter anderem die Montage vor Ort signifikant erleichtert. Insgesamt wird so das Bauen mit Stampflehm ökonomischer und einer breiten Masse zugänglich gemacht.

Kann also die Lehmtafelbauweise die Baubranche revolutionieren?

Ziele des Forschungsvorhabens

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer Lehm-bauweise, welche als gesundheitsfördernde Konstruktion ausschließlich aus natürlichen Materialien besteht und den Ansprüchen an nachhaltiges Bauen über den gesamten Lebenszyklus hinweg gerecht werden kann. So entsteht schließlich ein Baustoff,

welcher einem intakten Ökosystem nicht entgegensteht und gleichzeitig gesunden und nachhaltigen Wohnraum schafft. Durch die Entwicklung von Fertigteilen werden zukunftsfähige Baustoffkreisläufe etabliert und somit wertvolle Ressourcen geschont.

Durch die Forschungsarbeit soll Planern, Entwerfern und Ausführenden der Umgang mit Lehm als Bauprodukt erleichtert werden. Dabei spielen Aspekte wie Bauteilabmessungen und -gewicht eine elementare Rolle, da nur so ein reibungsloser Transport sichergestellt werden kann und gleichzeitig maximale Flexibilität bei der Gebäudeplanung gewährleistet ist.

Darüber hinaus ist es ein wesentliches Ziel, ein Bauteil zu schaffen, welches als monolithischer Körper die Funktionen der Dämmung und Tragstruktur in einem vereint.

Stand der Technik

Es ist bereits möglich, Wandscheiben aus Stampflehm in nicht tragender Bauweise zu errichten. Ein aktuelles Beispiel ist der Alnatura Firmensitz auf dem Alnatura Campus in Darmstadt, welcher 2017 fertiggestellt wurde (vgl. Lehmtonerde 2020) und aus selbsttragenden, vorgefertigten Lehmelementen errichtet wurde. Da sich der Transport fertiger Lehmteile bisher noch schwierig gestaltet, ist es vonnöten die Lehmfertigteile direkt auf der Baustelle zu fertigen.

Diese Vorgehensweise ist sehr platzintensiv und damit nicht massen- beziehungsweise zukunftstauglich. Auch die Integration einer Dämmschicht in die Fertigteile wurde bei dem genannten Vorhaben erprobt. Eine aus recyceltem Glasschaumgranulat hergestellte Kerndämmung (vgl. Mikado 2019) sorgt für den benötigten U-Wert des Gebäudes. Die resultierenden Wandstärken von fast 70 cm (vgl. Schoof 2019) müssen für eine massentaugliche Anwendung noch optimiert werden. Das Forschungsvorhaben hat sich außerdem zum Ziel gesetzt durch eine ökologische Dämmung (Stroh, Kork, o.ä.) ein schichtübergreifendes, ökologisches und lasttragendes Bauteil zu generieren.

Generell gibt es in Deutschland und seinen Nachbarländern bisher nur sehr wenige Beispiele von Neubauten aus Lehm, was sich durch die einfache Handhabung von Lehmbautafeln ändern kann und soll.

Lehmbautafeln

Um für die Lehmbautafeln eine maximale Tragfähigkeit bei verhältnismäßig schlanken Wandquerschnitten zu gewährleisten, werden dem Lehmgemisch ökologische Fasern beigemischt. Ähnlich einer Faserbewehrung können damit die Druck-, Zug- und Scherfestigkeit sowie das Bruch- und Rissverhalten positiv beeinflusst werden. Gleichzeitig wird eine funktionsbedingte Gliederung des Wandquerschnitts angestrebt. Es wird Bereiche geben, welche auf maximales Tragverhalten ausgelegt sind und Bereiche, welche eine maximale dämmende Wirkung aufweisen. Nur so kann ein nutzerfreundliches, monolithisches Bauteil entstehen, welches beide Qualitäten miteinander vereint. Dadurch kann der zeit- und kostenintensive Arbeitsschritt einer zusätzlich aufgebrauchten Dämmschicht eingespart werden, wodurch auch ein immenses Fehlerpotential bei der Montage eliminiert wird. Abbildung 2 zeigt stark vereinfacht den beschriebenen Wandaufbau. Durch die ökologischen Fasern, welche sowohl in der dämmenden als auch in der tragenden Lehmrezeptur enthalten sind, werden diese beiden Teile kraftschlüssig miteinander verbunden. Welche Auswirkungen die unterschiedlichen Druckfestigkeiten beim Stampfen der Fertigteile zum Beispiel auf die Rissbildung oder die Tragfähigkeit haben, wird im Zuge der Forschung untersucht.

Durch die vorab durchgeführten, umfangreichen Tests und die Vorfertigung der Tafeln können Planern und Ausführenden verbindliche Materialkennwer-

te zur Verfügung gestellt werden. Auch die Material- und Errichtungskosten können präziser prognostiziert und die Bauzeit um die verhältnismäßig lange Trocknungsdauer verkürzt werden.

Der Lehmausektor kann sich in der stetig fortschreitenden Globalisierung und Automatisierung nur behaupten, wenn innovative Techniken erforscht werden und deren Einsatz konsequent vorangetrieben wird.

Bei dem beschriebenen Projekt handelt es sich um ein Forschungsvorhaben in einer sehr frühen Phase. Fundierte Ergebnisse liegen deshalb derzeit noch nicht vor.

Ausblick

Das Forschungsvorhaben wird voraussichtlich über einen Zeitraum von zwei Jahren gehen. Am Ende der Projektlaufzeit soll ein fertiges Produkt vorliegen, welches den Anforderungen auf dem Markt standhält.

Quellen

- Umwelt Bundesamt (2019): *Deutschlands Abfall*, online im Internet unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfallaufkommen#deutschlands-abfall> [22.06.2020].
- Lehm Ton Erde (2020): *Alnatura Campus*, online im Internet unter: <https://www.lehmtonerde.at/de/projekte/projekt.php?pid=97> [22.06.2020].
- Mikado (2019): *Firmensitz als innovativer Lehm-bau*, online im Internet unter: <https://www.mikado-online.de/news/firmensitz-als-innovativer-lehm-bau-alnatura-campus/> [22.06.2020].
- Schoof, Jakob (2019): *Lehm-bau im Großformat: Alnatura-Bürogebäude in Darmstadt*, online im Internet unter: <https://www.detail.de/artikel/lehm-bau-im-grossformat-alnatura-buerogebaeude-in-darmstadt-34847/> [22.06.2020].

Bildnachweis

All Bilder sind eigene Anfertigungen.

