

Masterarbeit

Thema:

Experimentelle Untersuchung des mechanischen Verhaltens von RE-Materialien

Beschreibung:

Bauwerke aus Stampflehm bzw. rammed-earth-Materialien (RE-Materialien) sind weltweit weit verbreitet und wecken heutzutage das allgemeine Interesse, da im Vergleich zu herkömmlichen Baustoffen erhebliche Mengen an Bindemittel (Zement) eingespart werden können, was zu einem deutlich reduzierten CO₂-Fußabdruck führt. Darüber hinaus stellen RE-Materialien ein enormes Potenzial für die Wiederverwendung von Baurestmassen bzw. RC-Baustoffen und industriellen Nebenprodukten dar, wodurch die natürlichen Ressourcen geschont werden können.

Jäger und Hartmann¹ haben das grundlegende Potenzial von Stampflehm als modernen Lehmmauerstoff nachgewiesen. Bisher werden dafür hauptsächlich fein- und gemischtkörnige natürliche Böden in Form von lehmigen Sanden und Kiesen verwendet, die mit faserigem organischem Material wie Jute, Hanf und/oder mit Bindemitteln, z.B. Zement, Kalk, oder Harzen verbessert werden können. Andere Materialien, wie z.B. mineralische Reststoffe, werden bisher nur selten eingesetzt, einzelne Studien zeigen jedoch vielversprechende Ergebnisse.^{2,3}

¹ Jäger W, Hartmann R (2019) Lehmmauerwerk: Breitenanwendung im Wohnbau. Fraunhofer IRB Verlag, ISBN 978-3-7388-0441-6

² Klinge A et al. (2019) Earthen materials as opportunity for CDW reduction results from the EU Funded Research Project RE4. In: Earthen Dwellings and Structures

³ Schweiker M et al. (2021) Ten questions concerning the potential of digital production and new technologies for contemporary earthen constructions. *Build Environ* 206

Aufgabenstellung:

Im Rahmen der Masterarbeit soll eine experimentelle Untersuchung des mechanischen Verhaltens von RE-Materialien aus unterschiedlichen Grundmaterialien (Natürliche Böden, RC-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte) durchgeführt werden.

Zunächst müssen Probekörper aus RE-Materialien hergestellt werden. Dazu werden die jeweiligen Grundmaterialien mit Füller und Ton gemischt und unter Einbringung von dynamischer Verdichtungsenergie verdichtet. Zur Festlegung des optimalen Verdichtungswassergehaltes sollen Proctorversuche an den einzelnen Mischungen durchgeführt werden. Anschließend ist das Austrocknungsverhalten der Materialien zu untersuchen (Dauer, Volumenänderung).

Zur Bestimmung des mechanischen Verhaltens der unterschiedlichen RE-Materialien sollen im dritten Schritt an den getrockneten Proben bodenmechanische Laborversuche, wie z.B.

Kompressionsversuche, Triaxialversuche oder einaxiale Druckversuche durchgeführt und hinsichtlich Steifigkeit und Scherfestigkeit ausgewertet werden.

Mit Hilfe der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche sollen schließlich Kennwerte ermittelt werden, die für die Anwendung einfacher Stoffmodelle (z.B. Mohr Coulomb) notwendig sind. Außerdem sind die Ergebnisse mit Daten aus der Literatur zu vergleichen und zu bewerten.

Spezielle Anforderungen an den Bearbeiter:

Interesse an Experimenten und einfacher Stoffmodellierung; Fähigkeit zu eigenständigem und strukturiertem Arbeiten

Themenstellung am: 11.10.2023

Ausgegeben an:

Ausgegeben am:

Betreuer:

Belinda Jessen, M.Sc.
Dr.-Ing. Emanuel Birle

belinda.jessen@tum.de
emanuel.birle@tum.de

Tel.: 089/289-27146
Tel.: 089/289-27137