

Feuchte-Festigkeitskorrelationen und Festigkeitssteigerung von Stampflehm

Katharina Pfahler, M. Eng.

Prof. Dr.-Ing. Thomas Neidhart

Prof. Dr.-Ing. Charlotte Thiel

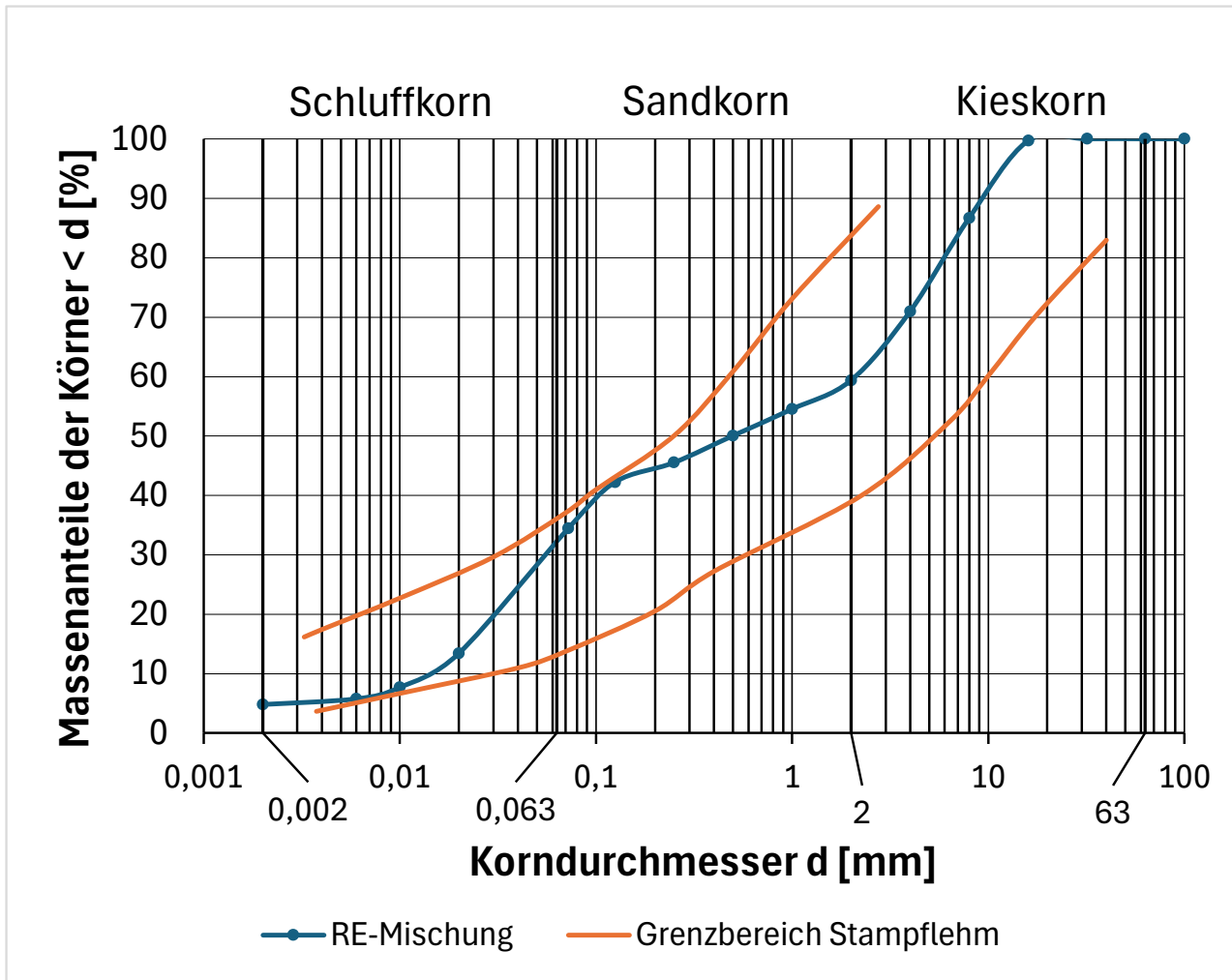
Hintergrund

- Abhängigkeit der Festigkeit von Stampflehm (RE) von der relativen Luftfeuchte (RH) - Analog zu Lehmsteinen
- Bisher kaum veröffentlichte Versuchsdaten bei RE
- Überprüfung der Festigkeit von RE-Probekörper mittels Konditionierung bei variierender RH
 - Ziel: Optimale Trocknung der Probekörper

- Festigkeitssteigerung von Stampflehm mittels Bewehrungslagen
- Kaum veröffentlichte Versuchsdaten
 - Vergleich von Kunststoffbewehrung und Pflanzenfasernetze



Mischungszusammensetzung

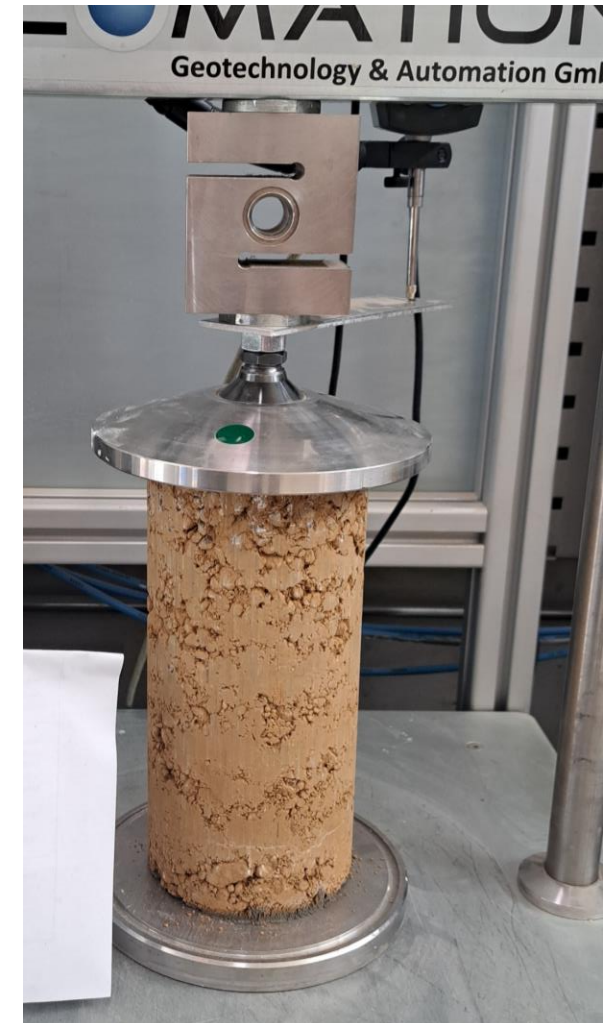


- Industrielle RE-Mischung
- 16 mm Größtkorn
- Verdichtungswassergehalt $w = 8,5 \%$
- Zwangsmischer, ca. 10 min
- Ausreichende Homogenisierung

Grenzbereiche nach Houben H., Guillaud H.: „Earth Construction – A comprehensive guide“ (1994)

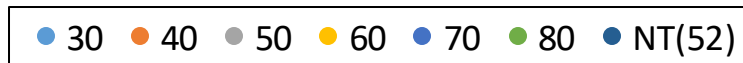
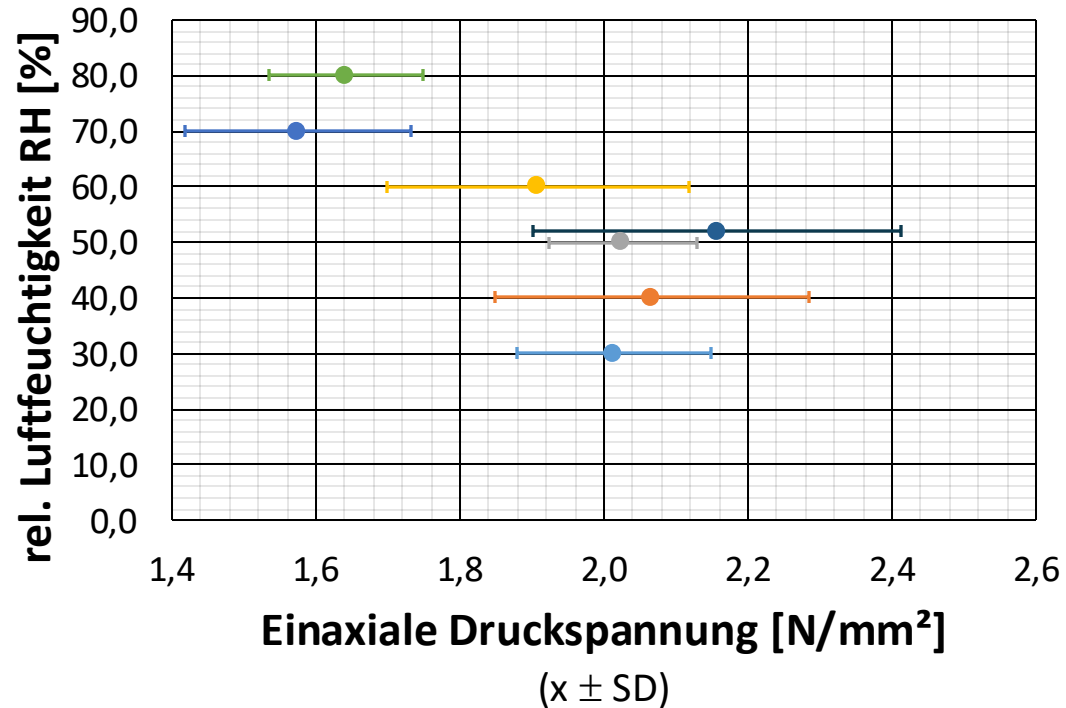
Feuchte-Festigkeitskorrelationen

- Probekörper $\varnothing = 100 \text{ mm}$, $h = 200 \text{ mm}$
- Verdichtung
 - DIN 18127 – Typ A
 - 5 Schichten
 - 25 Schläge pro Schicht
 - 2,5 kg Fallgewicht
 - 300 mm Fallhöhe
 - $0,60 \text{ MJ/m}^3$ Verdichtungsenergie
 - Geringere Schichthöhen als bei RE üblich
- Lagerung
 - 30 – 80 % RH im Klimaschrank
 - Laborkeller (ca. 52 % RH, $16,5 \pm 3^\circ\text{C}$)
 - 14 - 17 d



Bachelorarbeit Weber J.

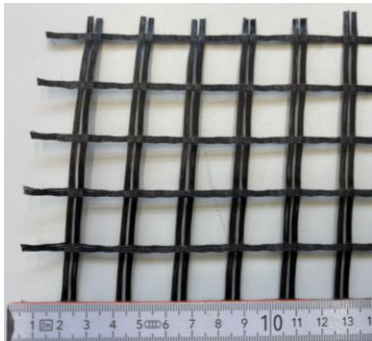
Feuchte-Festigkeitskorrelationen



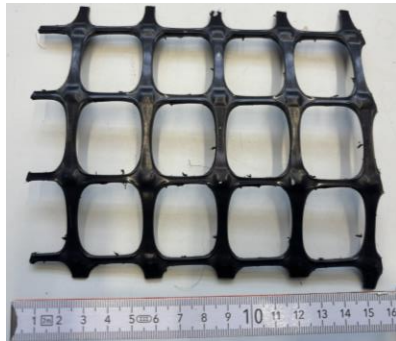
Bachelorarbeit Weber J.

- Deutliche Abnahme der Festigkeit mit steigender RH
- Laborlagerung für RE-Probekörper ausreichend
- Abhängigkeit der Festigkeit von RH
- Weitere Untersuchungen notwendig

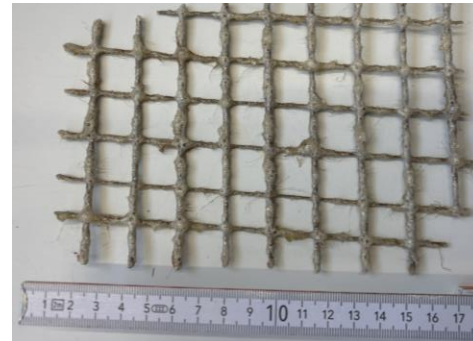
Festigkeitssteigerung mittels Bewehrung



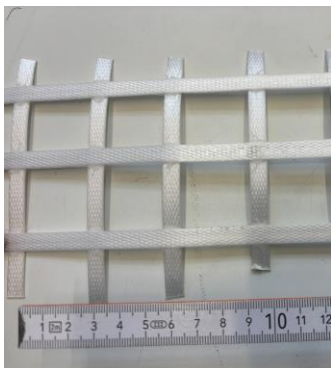
BEGRID FLEX 4040



BEGRID TG 3030S



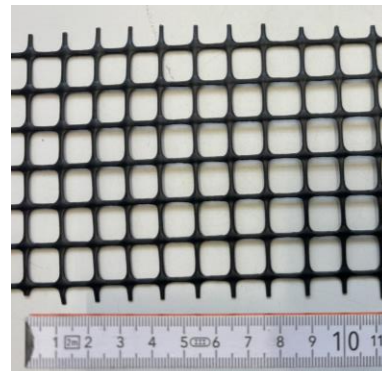
B



Secugrid60



Jute-/ Kokosgewebe

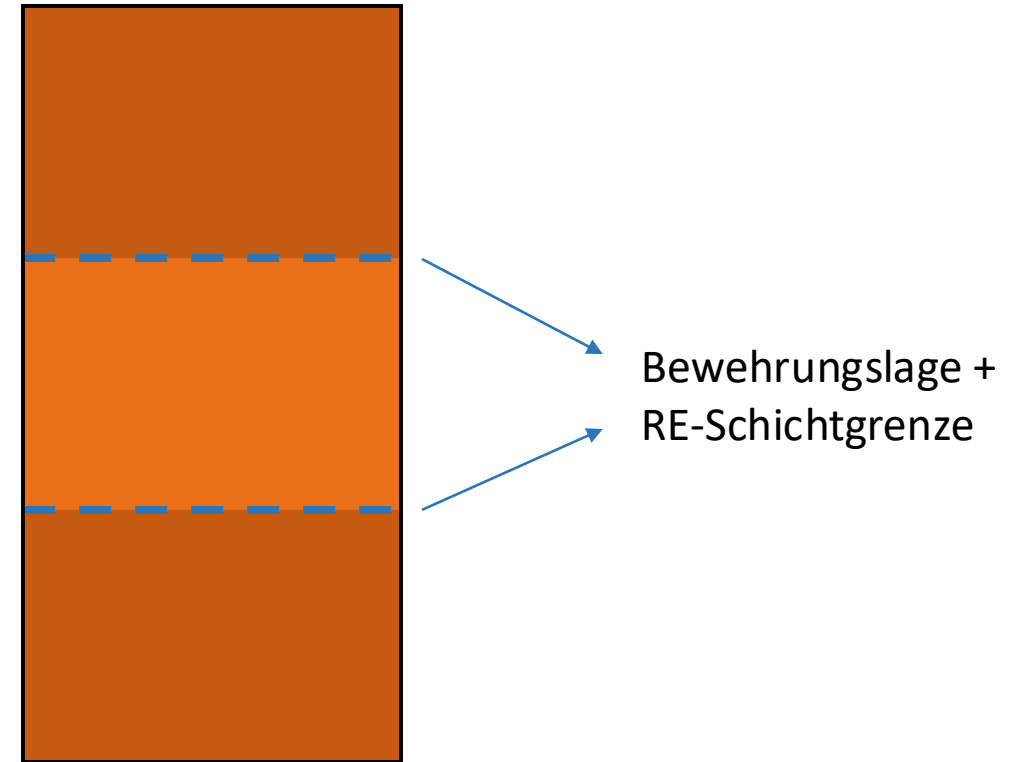


Hühnergitter

- Bewehrung
 - Naue GmbH & Co. KG || Bermüller & Co GmbH
- Maschenweiten:
 - BEGRID FLEX 4040 20 x 20 mm
 - BEGRID TG 3030S 40 x 40 mm
 - Bewehrung B 20 – 30 x 20 mm
 - Secugrid60 33 x 33 mm
 - Jute-/Kokosgewebe 30 x 30 mm
 - Hühnergitter 10 x 13 mm
- Dicke der Bewehrung variiert

Festigkeitssteigerung mittels Bewehrung

- Probekörper $\varnothing = 100 \text{ mm}$, $h = 200 \text{ mm}$
- Verdichtung
 - DIN 18127 – Typ A
 - 3 Schichten
 - 25 Schläge pro Schicht + 2 Schläge mit Metallplatte
 - 4,5 kg Fallgewicht
 - 300 mm Fallhöhe
 - $0,65 \text{ MJ/m}^3$ Verdichtungsenergie
 - Schichthöhe wie bei RE üblich
- Lagerung
 - Laborkeller
 - $40 \pm 5 \text{ \% RH}$, $14 \pm 1^\circ\text{C}$
 - 14 d



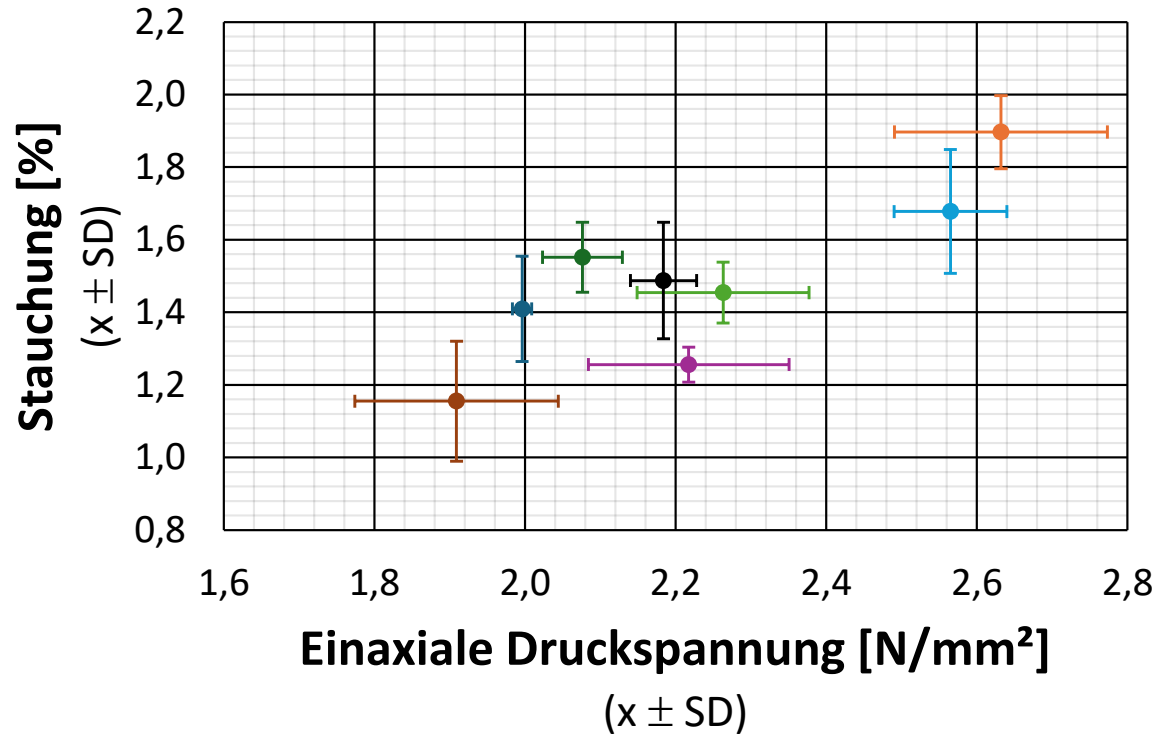
Festigkeitssteigerung mittels Bewehrung

- Probekörper $\varnothing = 100 \text{ mm}$, $h = 200 \text{ mm}$
- Verdichtung
 - DIN 18127 – Typ A
 - 3 Schichten
 - 25 Schläge pro Schicht + 2 Schläge mit Metallplatte
 - 4,5 kg Fallgewicht
 - 300 mm Fallhöhe
 - $0,65 \text{ MJ/m}^3$ Verdichtungsenergie
 - Schichthöhe wie bei RE üblich
- Lagerung
 - Laborkeller
 - $40 \pm 5 \text{ \% RH}$, $14 \pm 1^\circ\text{C}$
 - 14 d



Deutliche Rissbildung bei Jute-/Kokosgewebe

Festigkeitssteigerung mittels Bewehrung



- Festigkeitssteigerung durch Nutzung von Bewehrung in den Schichtgrenzen
- Kunststoffbewehrung liefert beste Ergebnisse
- Kein Zerbrechen/Zersplittern der Bewehrung (Ausnahme Bewehrung B)
- Sehr gute Wiederausbaufähigkeit bei Probekörpern gegeben

● ohne	● Kokos	● Secugrid60
● Jute	● B	● Hühnergitter
● BEGRID TG 3030S	● BEGRID FLEX 4040	

Fazit

Feuchte-Festigkeitskorrelation

- Deutliche Abhängigkeit der Festigkeit von RH
- Muss bei Belastung von Bauteilen beachtet werden
- Weitere Untersuchungen notwendig, um eine optimierte Trocknung von Bauteilen zu entwickeln

Festigkeitssteigerung mittels Bewehrung

- Steigerung der Festigkeit mittels Bewehrung möglich
- Wiederausbaufähigkeit der Bewehrung in Bauteilen muss geprüft werden
- Rezyklierbarkeit des Lehms darf nicht negativ beeinflusst werden

Kontakt

KATHARINA PFAHLER

KONTAKT



0941 943-7274



Galgenbergstr. 30
93053 Regensburg



katharina.pfahler@oth-regensburg.de