

Bemessung von Lehmsteinmauerwerkswänden

Verwendung von experimentell ermittelten Materialkennwerten

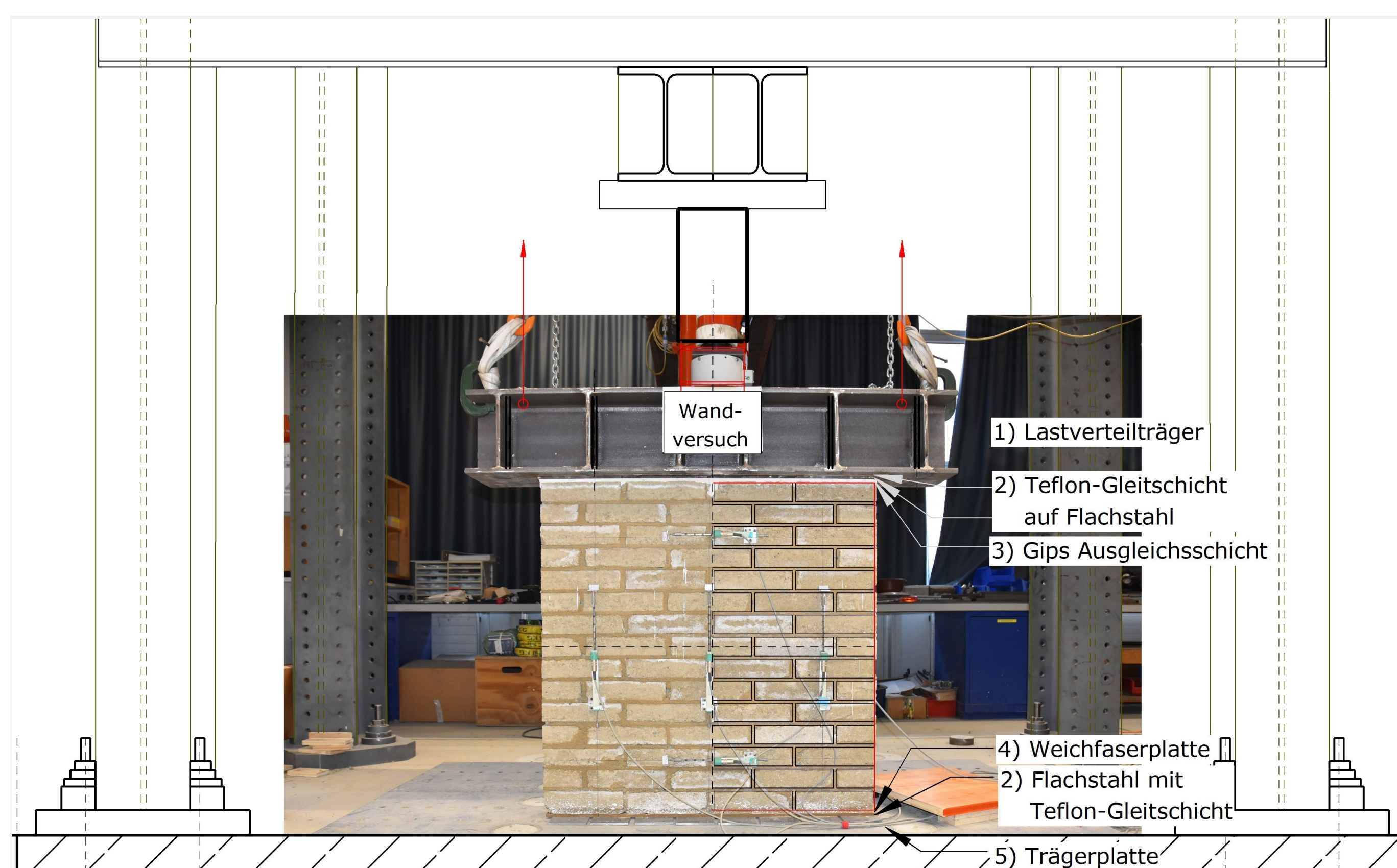


Abb.1: Versuchsaufbau für Wandversuche

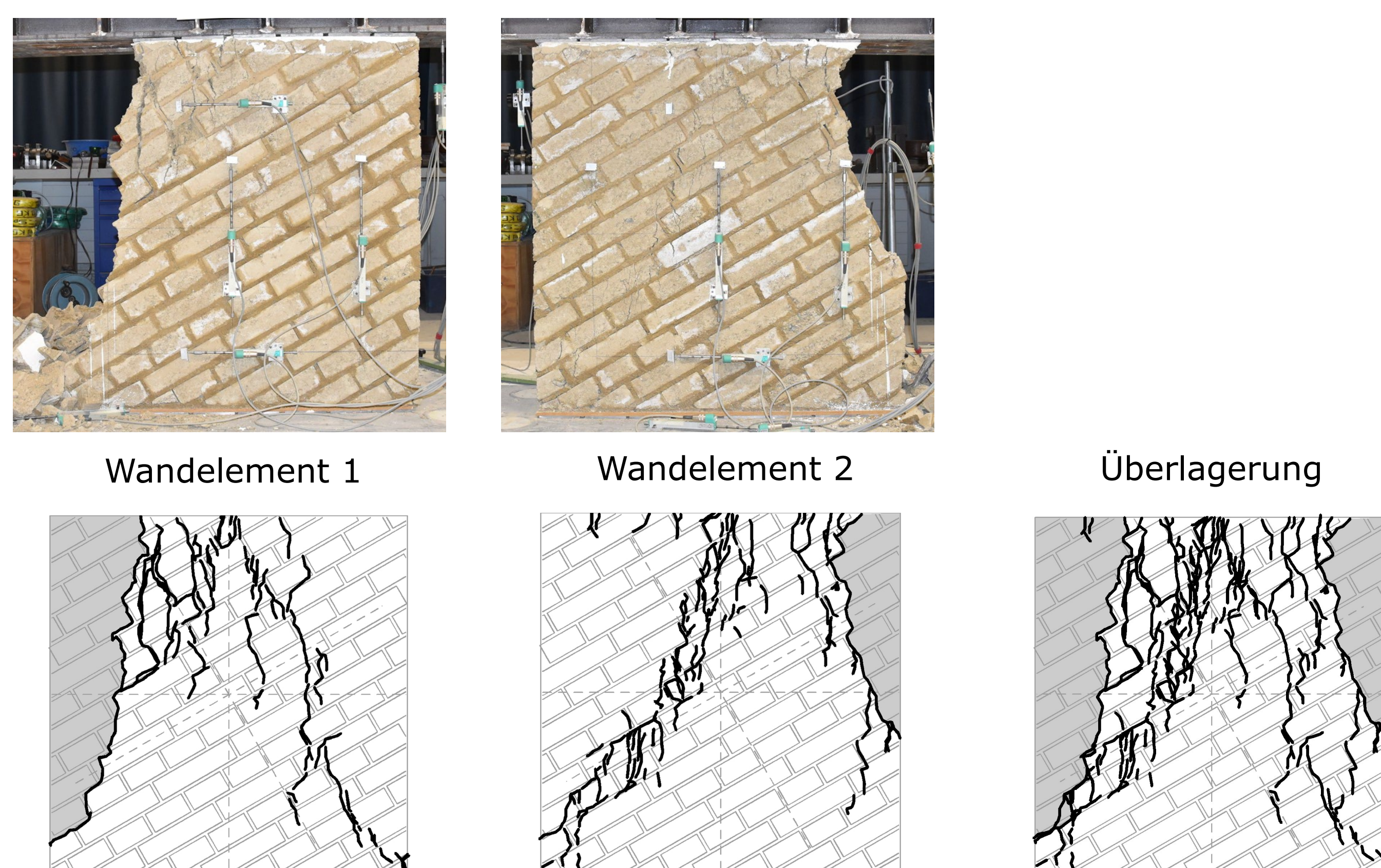


Abb.3: Bruchbilder von Wandelementen bei 30° Lagerfugeneigung

Übersetzung von der Schubwand zum Versuchsaufbau mit geneigten Lagerfugen:

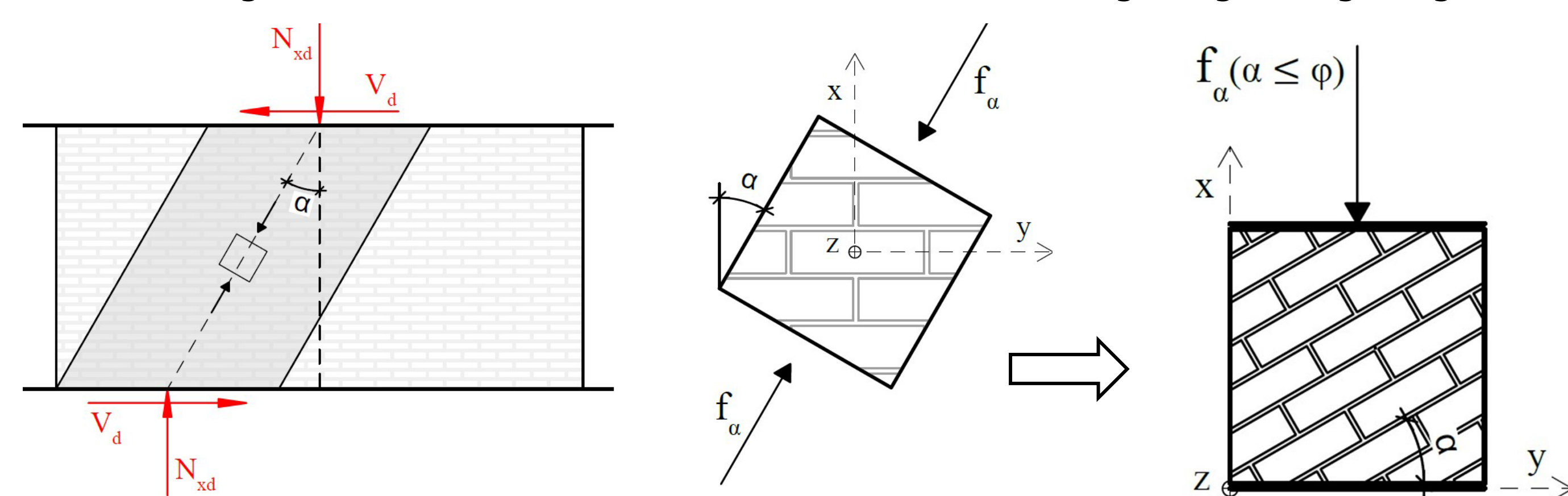


Abb.2: Betrachtung einer Schubwand

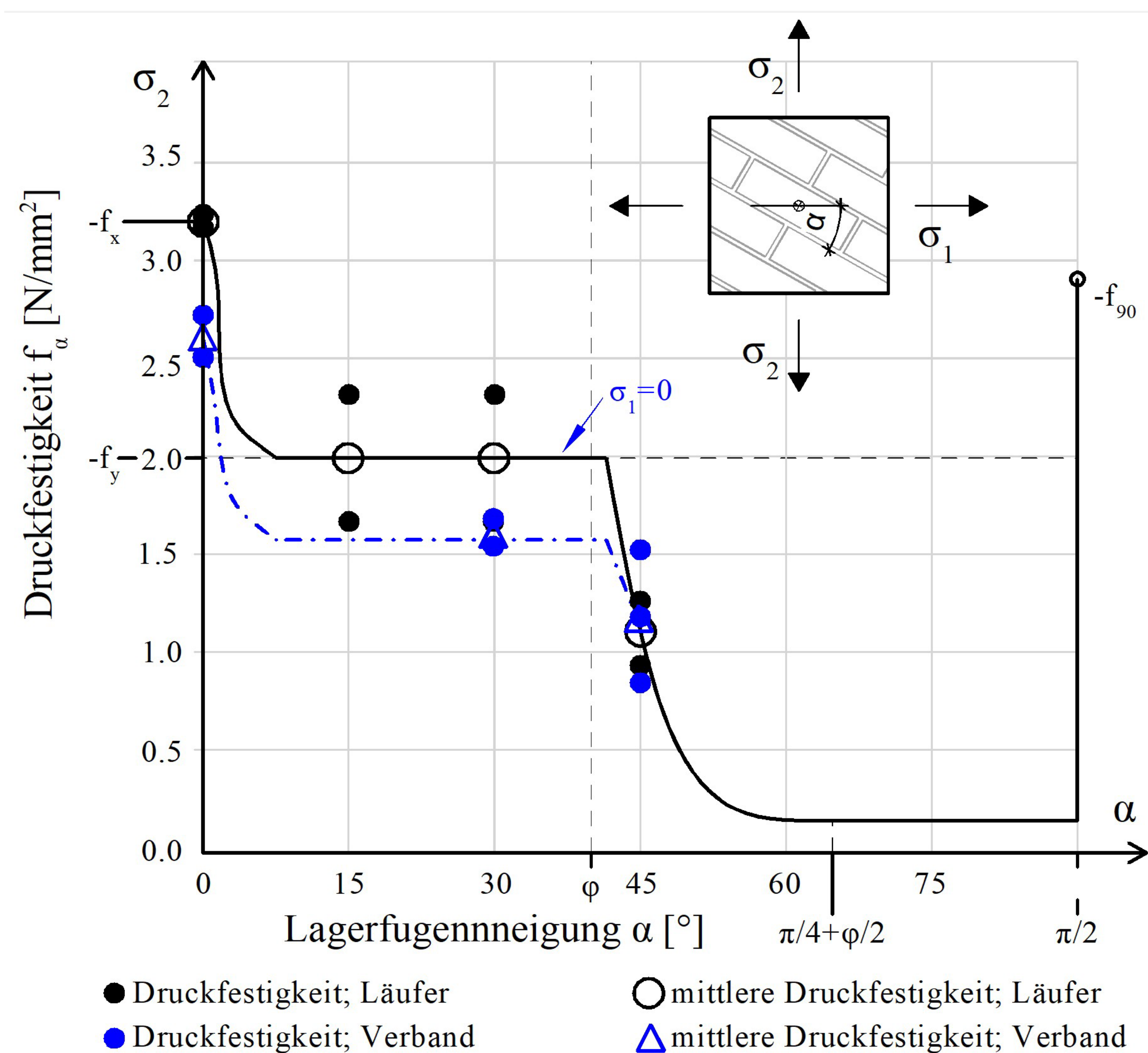


Abb.4: Druckfestigkeit in Abhängigkeit der Lagerfugeneigung

Aufgabenstellung

Nachhaltiges Bauen rückt Lehm als lokalen und umweltfreundlichen Baustoff verstärkt in den Fokus. Um das Potenzial von Lehm-Baustoffen im modernen Bauwesen nutzbar zu machen, sind belastbare Materialkennwerte und Bemessungsmodelle erforderlich. Diese Arbeit untersucht daher als Teil des Flagship-Projekts Think Earth die Tragfähigkeit und Aussteifung von Wänden aus Lehmsteinmauerwerk.

Methodik

Im ersten Teil werden Normen zu Lehmstein- und Standardmauerwerk betrachtet und ein Bemessungskonzept entwickelt. Anschliessend werden Materialkennwerte für eine Herstellervariante von Lehmsteinmauerwerk experimentell ermittelt. Es erfolgen Haftscherfestigkeits- und Bruchversuche an Wandelementen. Abschliessend wird ein typisches Gebäude des Schweizer Wohnungsbaus unter Verwendung dieser Kennwerte sowie des entwickelten Bemessungskonzepts SIA266 mod. bemessen.

Ergebnisse

Die Versuche haben gezeigt, dass das Tragverhalten des untersuchten Lehmsteinmauerwerks grundsätzlich mit dem von herkömmlichem Mauerwerk vergleichbar ist und somit dieselben Modellvorstellungen anwendbar sind. Es gibt jedoch zwei wesentlichen Unterschiede: Erstens muss bei Lehm-Baustoffen die Umgebungsfeuchte berücksichtigt werden und zweitens ergeben sich geringere Bemessungswerte für die Mauerwerksfestigkeiten. So liegen die ermittelten Festigkeiten f_x senkrecht zu den Lagerfugen etwa 40 % unter denen von Standardmauerwerk. Dennoch kann die Vertikalbelastung im dreigeschossigen Beispielgebäude zuverlässig nachgewiesen werden.

Kritischer ist hingegen die Festigkeit f_y bei geneigten Lagerfugen. Zwar entspricht sie in etwa der von herkömmlichem Mauerwerk, doch führen die Reduktion durch den Umgebungsfeuchtefaktor M und den Reduktionsfaktor v für im Verband gemauerte Wände zu einem kleineren

Bemessungswert f_{yd} . Daher ist auch der erweiterte Schubnachweis mit zentrischer Normalkraft für das gewählte Anwendungsbeispiel nur bei sehr gutem Baugrund (Baugrundklasse A) und in den niedrigsten beiden Erdbebenzonen (Z1a und Z1b) möglich. Ob Lehmsteinmauerwerk also auch aussteifend eingesetzt werden kann, hängt somit massgeblich vom Standort des Objekts ab.

Iris Durrer

Hauptbetreuer:
Prof. Dr. Uwe Teutsch

Experte:
Dr. sc., Dipl. Bauing. ETH SIA
Andreas Galmarini

Kooperationspartner:
Oxara AG