

# **Feststellen der Scherfestigkeit von gemauerten Zwischenwänden in Gründerzeithäusern durch Versuche am Bestand**

Autor: Leopold Hainisch

Co-Autor: Dipl. Ing. Dr. Karlheinz Hollinsky

## **1. Einleitung**

Das Bauen mit Mauerwerk beruht auf Erfahrungen aus vielen Jahrhunderten. Trotz der weltweiten Anwendung ist die Kenntnis über das Materialverhalten bis heute mit Unsicherheiten verbunden. Erste Berechnungen von Tragfähigkeiten von Baustoffen gibt es erst seit Beginn des 20. Jahrhunderts. Bis dahin wurde Mauerwerk nach handwerklichen Regeln hergestellt. Dadurch wurden oft überdimensionierte bzw. gering beanspruchte Bauteile errichtet.

Obwohl es heute zahlreiche Normen und Modelle für das Trag- und Verformungsverhalten von Mauerwerk gibt, ist es notwendig das tatsächliche Trag- und Verformungsverhalten genau zu kennen, um vorhandene Reserven abschätzen und nutzen zu können. Aufgrund dessen ist es Ziel der vorliegenden Diplomarbeit eine Prüfmethode zu entwickeln um die Scherfestigkeit des Mauerwerks direkt am Bestandsobjekt zu bestimmen.

Dazu wird am Anfang dieser Diplomarbeit ein Überblick über die Entwicklung des Mauerwerkbaus gegeben. Hauptaugenmerk wird dabei auf den Mauerwerksbau der letzten 200 Jahre gelegt. Anschließend wird das Mauerwerk und dessen Komponenten (Stein und Mörtel) erläutert sowie das Zusammenwirken dieser beiden Komponenten dargestellt. In weiterer Folge wird auf das Tragverhalten von Mauerwerk eingegangen. Dabei werden die Versagensarten unter verschiedenen Belastungen dargestellt. Im nächsten Abschnitt der Arbeit werden diverse Ausführungsvarianten von gemauerten Zwischenwänden in Gründerzeithäusern abgebildet und erklärt.

## **2. Versuchsdurchführung, Ergebnisse und Schlussfolgerungen**

Nach der Auswahl von zwei Gründerzeithäusern in 1140 Wien wurden drei verschiedene Versuchsreihen an bestehenden Zwischenwänden in diesen Objekten durchgeführt. Beim Versuch wird versucht einen einzelnen Ziegel aus der Zwischenwand zu „ziehen“. Als Ergebnis erhält man die Scherfestigkeit in dem man die aufgebrachte Kraft durch die vorhandene Lagerfugenfläche dividiert. Aufgrund der nicht zufriedenstellenden Ergebnisse nach der Versuchsreihe 1, wo die Ankerstangen in den Prüfkörper geklebt waren, wurde die Versuchsanordnung adaptiert. Leider führten auch die zwei weiteren Versuchsreihen 2 und 3 nur teilweise zu einem realistischen Ergebnis. Einerseits lag es daran, dass sich durch die gewählte Prüfmethode unerwartete Kräfte im Mauerwerk ausbildeten. Andererseits werden die Ergebnisse stark durch die tatsächlich wirkende Lagerfugenfläche beeinflusst, welche nicht mit der gewünschten Genauigkeit bestimmt werden kann.

Trotzdem konnte bei allen 3 Versuchsreihen folgendes Verhalten bei der Versuchsdurchführung grundsätzlich festgestellt werden: Nach dem Einwirken der

Kraft auf die Anker- bzw. Gewindestange bis zum ersten plötzlichen Druckabfall am Manometer, konnte das Prüfobjekt ohne weitere Lastzunahme ca. 1-3 mm herausgezogen werden. Danach wurde eine Verfestigung festgestellt, wobei die aufgebrauchte Kraft nochmals gesteigert werden konnte.

Diese Verfestigung lässt sich unter anderem auch durch die großen Verformungen bis zur neuerlichen Laststeigerung erklären. Denn bei einer Verschiebung des Ziegels von ca. 3 mm „verkeilen“ sich einzelne Gesteinskörner des Mörtels in der Lagerfuge. Das heißt es kommt nach dem Versagen der Scherfestigkeit und den damit einhergehenden großen Verformungen zu einer Verfestigung der Wand, aufgrund von „verkeilten“ Gesteinskörnern des Mörtels.

Aufgrund des vorgegebenen Zeitrahmens war es nach diesen 3 Versuchsreihen leider nicht mehr möglich weitere Prüfungen durchzuführen.

### 3. Ausblick auf weitere Versuchsreihen

Im letzten Abschnitt der Arbeit wird ein Ausblick auf eine neu entwickelte Versuchsanordnung gegeben, wo sich keine unbekanntenen Kräfte, verursacht durch die Prüfmethode, im Mauerwerk ausbilden sollten. Diese in Abb. 1 dargestellte, optimierte und neuartige Versuchsanordnung stellt eine Möglichkeit dar, wie man zukünftige Versuche zur Ermittlung der Scherfestigkeit von Mauerwerk durch „Insitu-3-Stein-Scherversuche“ durchführen könnte.

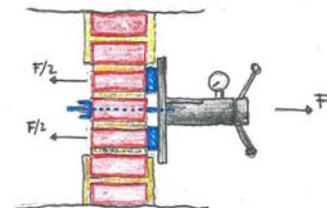
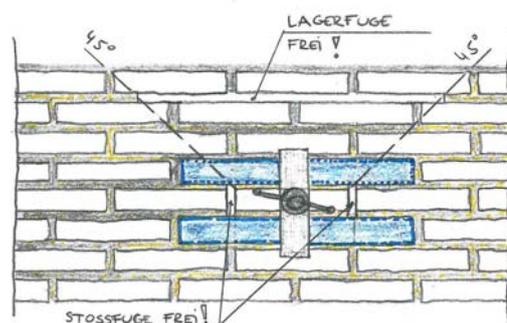


Abb. 1: Ausblick auf einen Insitu 3-Stein-Scherversuch<sup>1</sup>



### 4. Quellen- und Literaturverzeichnis

Hainisch Leopold; Feststellen der Scherfestigkeit von gemauerten Zwischenwänden in Gründerzeithäusern durch Versuche am Bestand, Diplomarbeit FH Campus Wien, Juli 2011

---

<sup>1</sup> Eigene Skizze