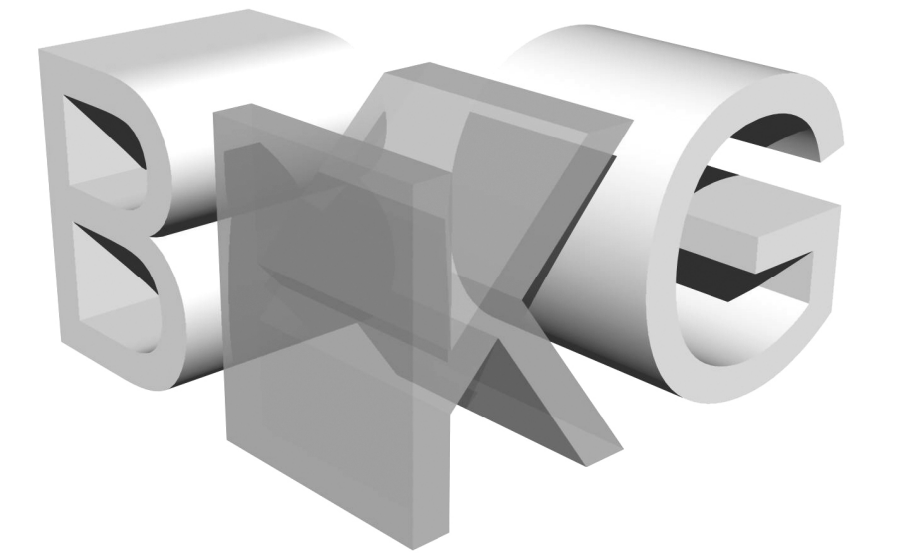


# Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



Abschlussarbeit – Anna-Lena Fischer

Analyse von Materialparametern für hygrothermische Simulationsberechnungen von 5 Versuchsgebäuden

## Motivation und Zielsetzung

Die energetische Sanierung ist auch im denkmalgeschützten Gebäudebestand eine wichtige Maßnahme zur Reduzierung des Primär- und Endenergieverbrauchs. Die gegenüber Luft deutlich höhere Wärmeleitfähigkeit von Wasser weist auf das Potential feuchteregulierender Ertüchtigungsmaßnahmen schlagregenbeanspruchter Konstruktionen aus kapillarporösen Materialien hin. Für die Beurteilung der genauen Wechselbeziehungen zwischen feuchtebelastetem Ziegelmauerwerk und resultierenden Wärmeverlusten ist die

ganzheitliche Betrachtung des Temperatur- und Feuchteverhaltens erforderlich. Gerade für historische Materialien liegen genaue Materialparameter in der Regel nicht vor, sodass den Baustoffen bauphysikalische Eigenschaften anderer Bauprodukte unterstellt werden müssen. Ziel ist es den Einfluss des Ansatzes von genauen und pauschalen Materialparametern sowie den Einfluss des rechnerischen Ansatzes von Mauerwerksfugen auf hygrothermische Simulationsberechnungen zu untersuchen.

## Methodik

Die Bestimmung der erforderlichen hygrothermischen Stoffkennwerte und -funktionen ist mit einem hohen technischen sowie finanziellen Aufwand verbunden, sodass jeder Materialparameter anhand eines Probekörpers zu messen ist. Für die Ermittlung durchschnittlicher Materialparameter erfolgt daher die Ziegelauswahl anhand einer Pilotstichprobe (Rohdichtebestimmung). Ausgewählt werden insgesamt 3 von 22 Ziegeln, die die Eigenschaften des historischen Mauerwerks möglichst gut repräsentieren.

- Ziegelauswahl



## Ermittlung der Materialparameter

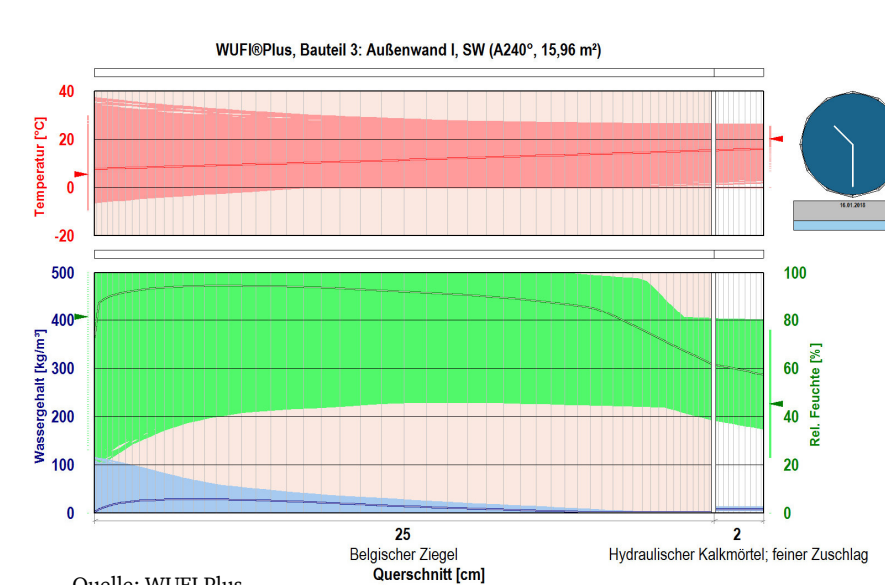
- Materialuntersuchungen



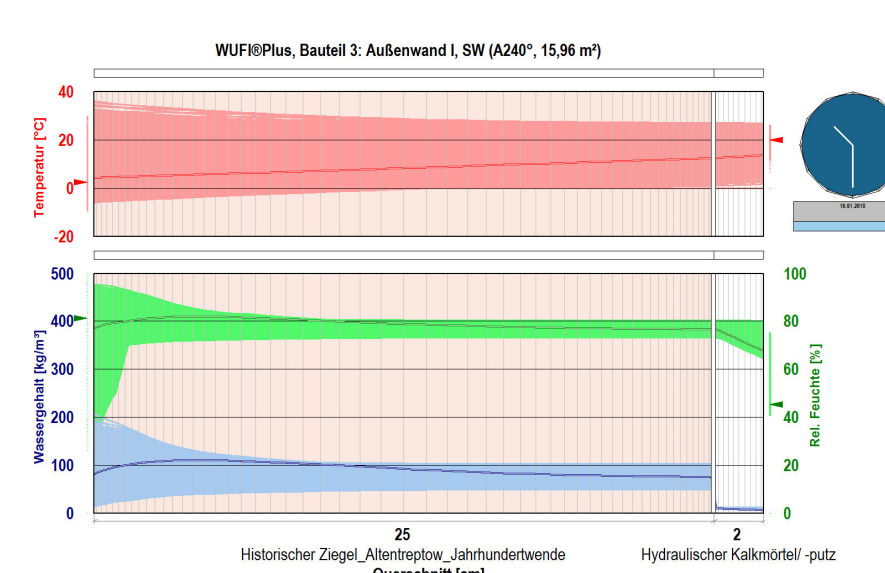
Analog zur Simulationssoftware WUFI Plus sind die Materialparameter in drei Kategorien *Grundkennwerte*, *hygrothermische Funktionen* und *Approximationsparameter* unterteilt. Im Rahmen der Ausarbeitung werden Untersuchungen zur Ermittlung der Rohdichte und der Porosität durchgeführt. Aus den Ergebnissen der Rohdichtemessungen lassen sich außerdem Werte für die freie Wassersättigung ermitteln. Für die Feuchtespeicherfunktion werden Messergebnisse einer Voruntersuchung verwendet.

## Hygrothermische Simulationsberechnungen

Die hygrothermischen Simulationsberechnungen erfolgen mit dem Gebäudesimulationsprogramm WUFI Plus. Während im ersten Schritt genaue und pauschale Materialparameter gegenübergestellt werden, erfolgt im zweiten Schritt eine anteilige Berücksichtigung der Mauerwerksfugen durch Generierung einer effektiven Materialschicht. Die Simulationsergebnisse werden hinsichtlich der hygrothermischen Eigenschaften der Außenwände, der Energieeffizienz des Gebäudes sowie des Raumklimas verglichen.



- Feuchtigkeitsverteilung, einschaliges Ziegelmauerwerk mit pauschalen Materialparametern



- Feuchtigkeitsverteilung, einschaliges Ziegelmauerwerk mit genauen Materialparametern