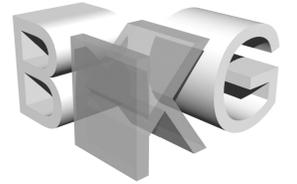


# Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Masterthesis – Sandra Jessica Sorge

Materialparameter-Studie für hygrothermische Simulationsberechnungen von 5 Versuchsgebäuden

## Motivation und Zielsetzung

Klassische, energetische Ertüchtigungsmaßnahmen, wie bspw. die Anbringung einer Außen- oder Innendämmung zur Reduzierung der Wärmeverluste über die Gebäudehülle, sind selten mit denkmalpflegerischen Aspekten zum visuellen und substanziellen Erhalt des historischen Bauwerks vereinbar. In Anbetracht dieses Forschungspotenzials entwickelte sich das Forschungsprojekt „Quantifizierung und Reduzierung von feuchtigkeitsbedingten Wärmeverlusten im denkmalgeschützten Gebäudebestand“. Im Rahmen dieser Masterthesis werden am Beispiel von fünf speziell konzipierten Versuchsgebäuden denkmalgerechte Ertüchtigungskonzepte für einschalige Außenwandkonstruktionen aus historischem Ziegelmauerwerk in hygrothermischen Simulationen mit WUFI-Plus und mittels Freilandversuchen analysiert.

## Bestimmung der Materialparameter

Zur Durchführung der hygrothermischen Analysen nach der genauen Variante sind die Materialparameter des historischen Mauerwerks (Ziegel und Mörtel) zu ermitteln:

	Materialparameter
<b>Grundkennwerte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rohdichte</li> <li>Porosität</li> <li>Spezifische Wärmekapazität</li> <li>Wärmeleitfähigkeit (trocken, 10 °C)</li> <li>Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl</li> </ul>
<b>Hygrothermische Funktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feuchtespeicherfunktion</li> <li>Flüssigtransportkoeffizienten</li> <li>Wärmeleitfähigkeit (feuchteabhängig)</li> </ul>
<b>Approximationsparameter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bezugsfeuchtegehalt</li> <li>Freie Wassersättigung</li> <li>Wasseraufnahmekoeffizient</li> </ul>

## Hygrothermische Simulationsberechnungen

Die Ergebnisse der Simulationen werden hinsichtlich der hygrothermischen Eigenschaften der Umfassungswände sowie der Energieeffizienz und des Raumklimas analysiert.

Hygrothermische Simulationsberechnungen  
Untersuchungszeitraum: 16.01.2016 - 01.05.2017

Genauere und pauschale  
Materialparameter

Einfluss von Mauerwerksfugen

Sensitivitätsanalysen

Vergleich mit Monitoringdaten

Hygrothermische  
Verhältnisse der  
Umfassungswände:

- Gesamtwassergehalt
- Feuchtigkeitsverteilung

Energieeffizienz:

- Wärmeströme
- Heizbedarf
- Effektiver Wärmedurchgangskoeffizient

Raumklima:

- Temperatur
- Rel. Luftfeuchtigkeit
- Entfeuchtungsbedarf

## Genauere und pauschale Materialparameter

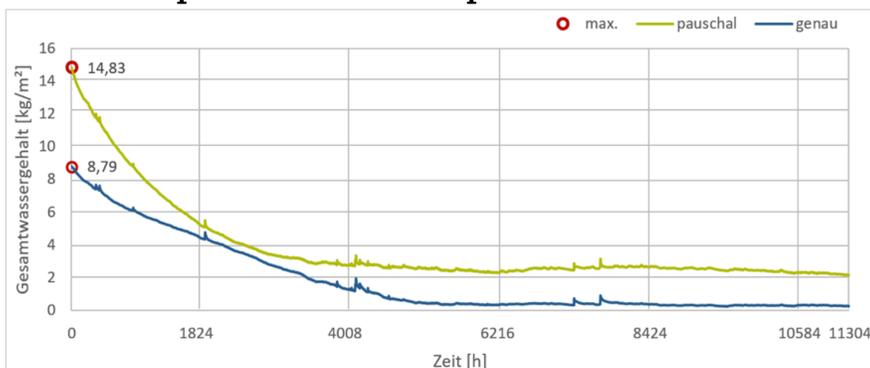


Abb. 1: Genauere und pauschale Materialparameter - Gesamtwassergehalt (Außenwand Süd-West) - Versuchsgebäude 1



Abb. 2: Genauere und pauschale Materialparameter - Heizbedarf während des Simulationszeitraumes

## Einfluss von Mauerwerksfugen:

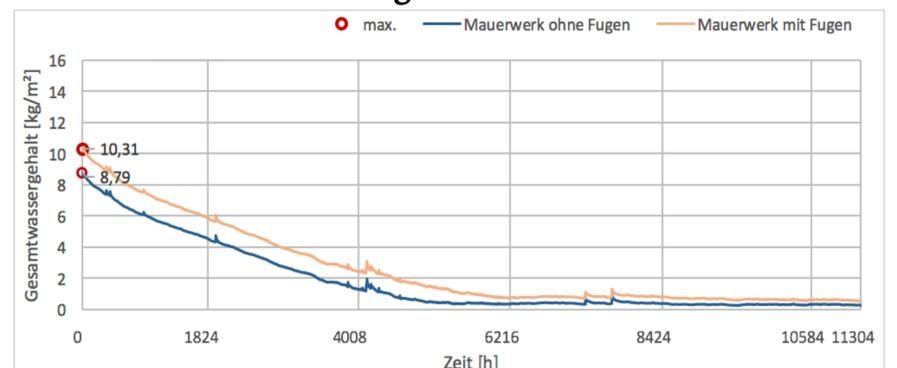


Abb. 3: Einfluss von Mauerwerksfugen - Gesamtwassergehalt (Außenwand Süd-West) - Versuchsgebäude 1

## Vergleich mit Monitoringdaten:

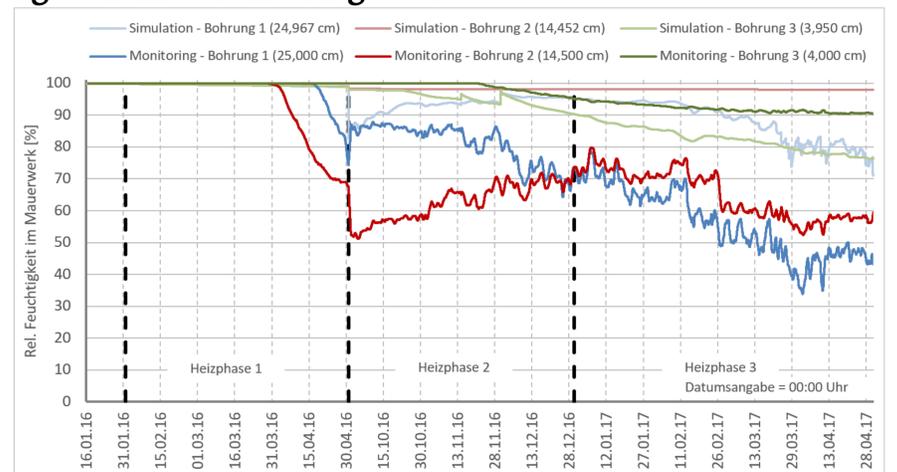


Abb. 4: Vergleichsanalyse - Rel. Feuchtigkeit im Mauerwerk (Außenwand Süd-West) - Versuchsgebäude 1



Abb. 5: Vergleichsanalyse - Heizbedarf/-verbrauch während des Simulationszeitraumes