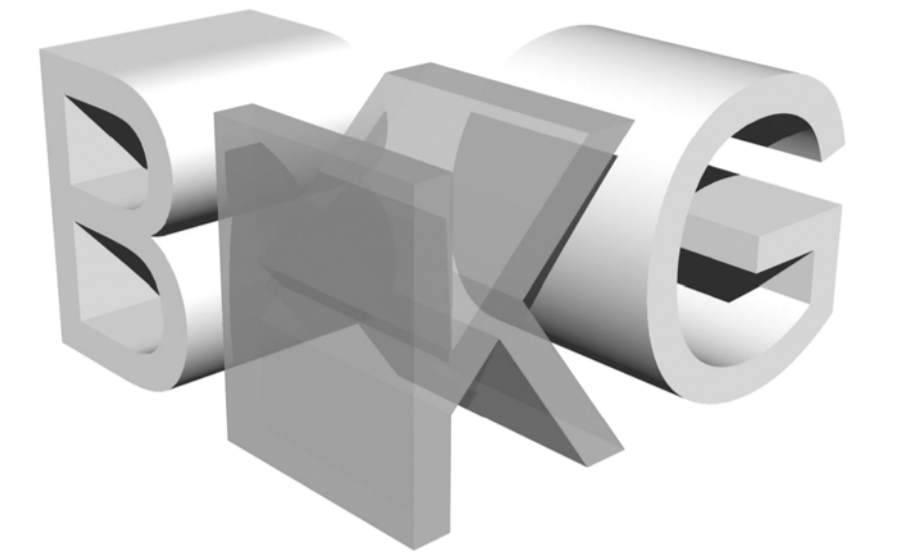


Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



Abschlussarbeit – Nora Sophie Storost

Einflussfaktoren auf den Wärmetransport im porösen Baustoff Ziegel

Motivation

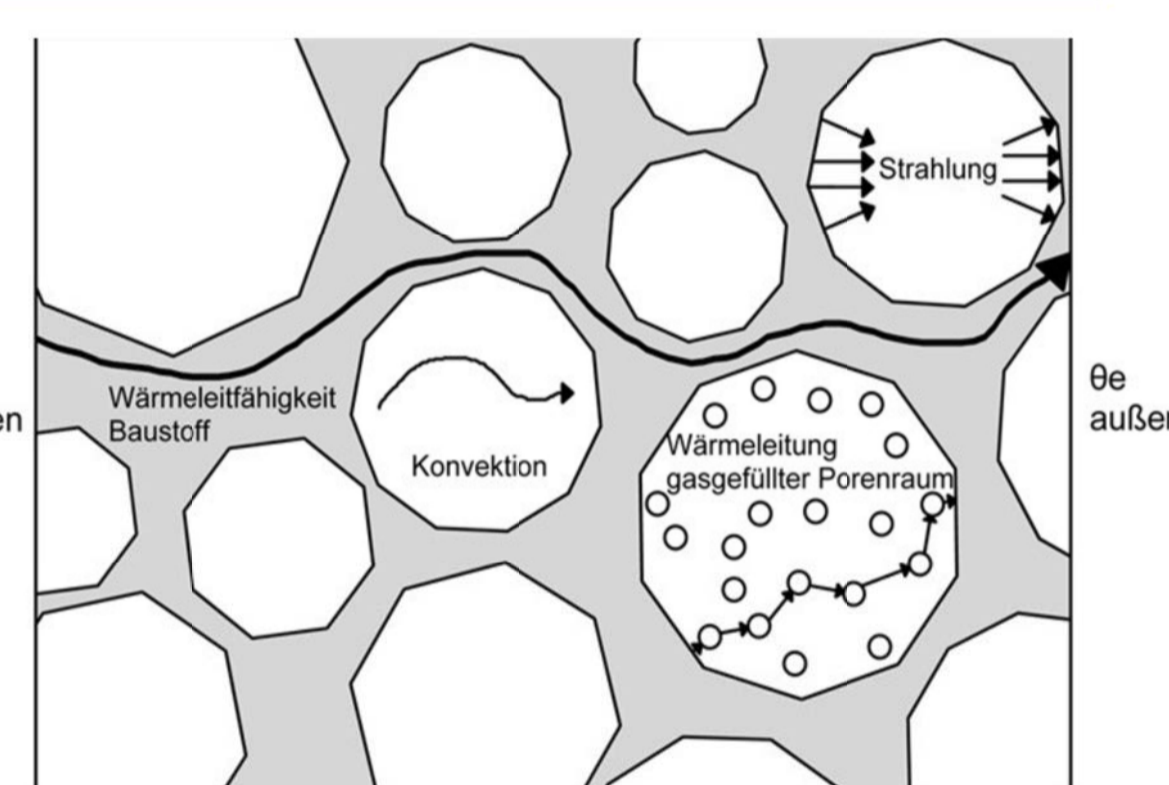


Quelle: www.tagesspiegel.de

In Zeiten hoher energetischer Anforderungen an den Wohnungsbau, steigen die thermischen Sanierungen im Bestand. Eine Ertüchtigung mittels einer nachträglichen Wärmedämmung ist insbesondere bei denkmalgeschützten Gebäuden aufgrund von historisch zu erhaltenen Elementen oft nicht möglich. Es ist wichtig zu wissen, welche Faktoren die Wärmetransporte über die Umfassungswände positiv beeinflussen bzw. reduziert werden können und welche Möglichkeiten es bei diesen Gebäuden für eine energetische Optimierung gibt. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf einschaligen Sichtmauerwerk aus Vollziegeln.

Wärmetransportmechanismen im porösen Ziegel

Im porösen Ziegel überlagern sich mehrere Wärmetransportmechanismen. Aufgrund des Vorhandenseins von Poren, kommt es neben der Wärmeleitung im Feststoffgerüst zusätzlich zur Wärmestrahlung zwischen den Porenwandungen, Konvektion und Wärmeleitung innerhalb der gasgefüllten Poren. Daher spricht man beim Ziegel von einer äquivalenten Wärmeleitfähigkeit λ , die Strahlungs-, Konvektions- und Wärmeleitungsbeiträge in den Poren mitbeinhaltet. Sind die Poren mit Wasser benetzt, entsteht ein weiterer Wärmetransport bei Phasenänderung des Wassers, Porendiffusion genannt. Dabei wird die Wärme mittels eines Feuchtetransportes weitergegeben.



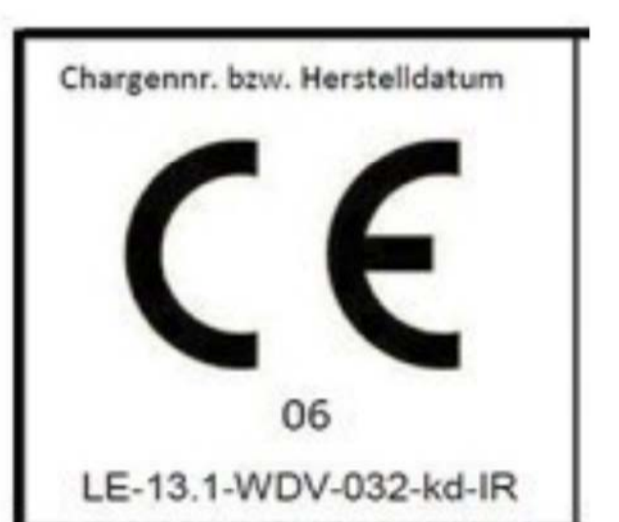
Quelle: www.baunetzwissen.de

Einflussfaktoren auf den Wärmetransport

Feuchte- und Temperaturwechsel haben großen Einfluss auf die Wärmeleitfähigkeit λ . Da λ von Wasser bei Raumtemperatur um 25% höher ist als von Luft, ist der Einfluss der Feuchte stärker. Die Luft in den Poren wird durch besser leitendes Wasser verdrängt und es bilden sich Wärmebrücken im porösen Ziegel. Weiterhin kommt es bei Feuchtigkeit im Mauerwerk zu einem weiteren Energietransport durch Porendiffusion, die zusammen mit dem Einfluss auf die Wärmeleitung zu einem Anstieg von λ führt. Die Folgen der Feuchte sind am stärksten je mehr die Poren mit Wasser gefüllt sind. Sobald die Temperaturen unter 0°C fallen, kommt es zu einem sprunghaften Anstieg von λ . Dies ist darauf zurückzuführen, dass Wasser zu Eis oder Reif gefriert und λ von Eis und Reif größer ist als von Wasser. Da Salze im Ziegel den Gefrierpunkt herunter setzen, kommt es nur bei hohen Feuchtegehalten zu einem sprunghaften Anstieg.

Bezeichnungen der Wärmeleitfähigkeit

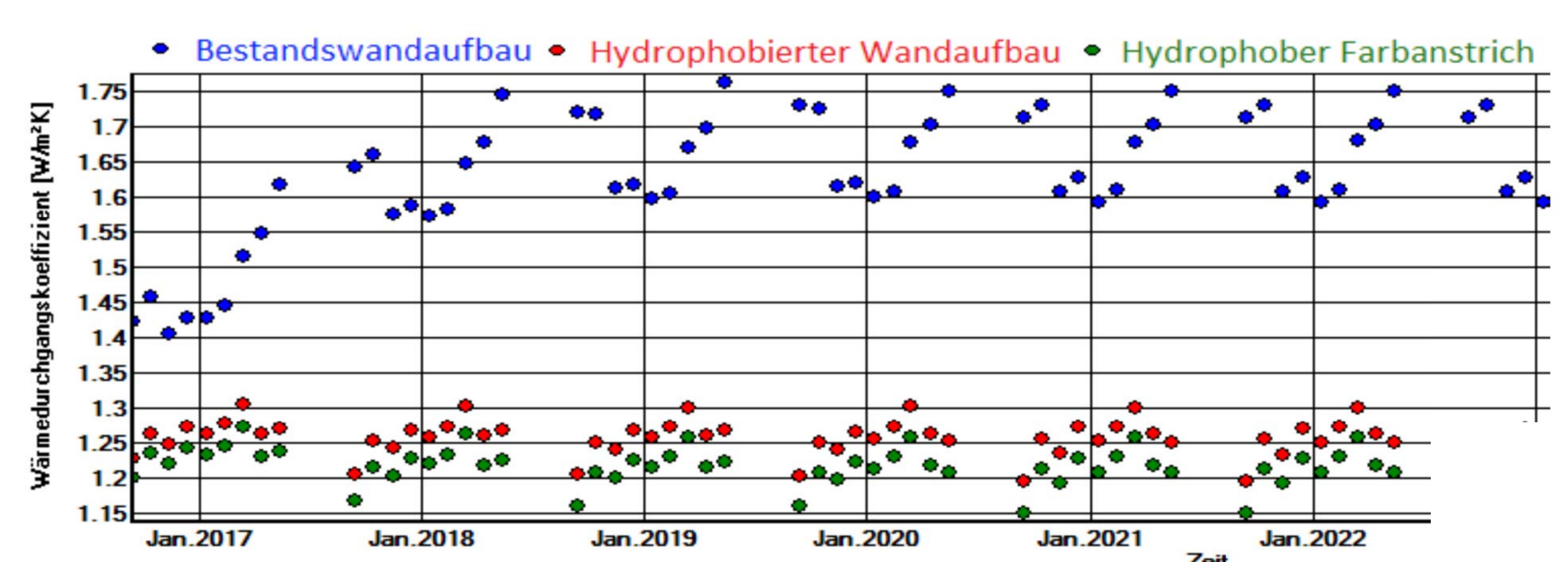
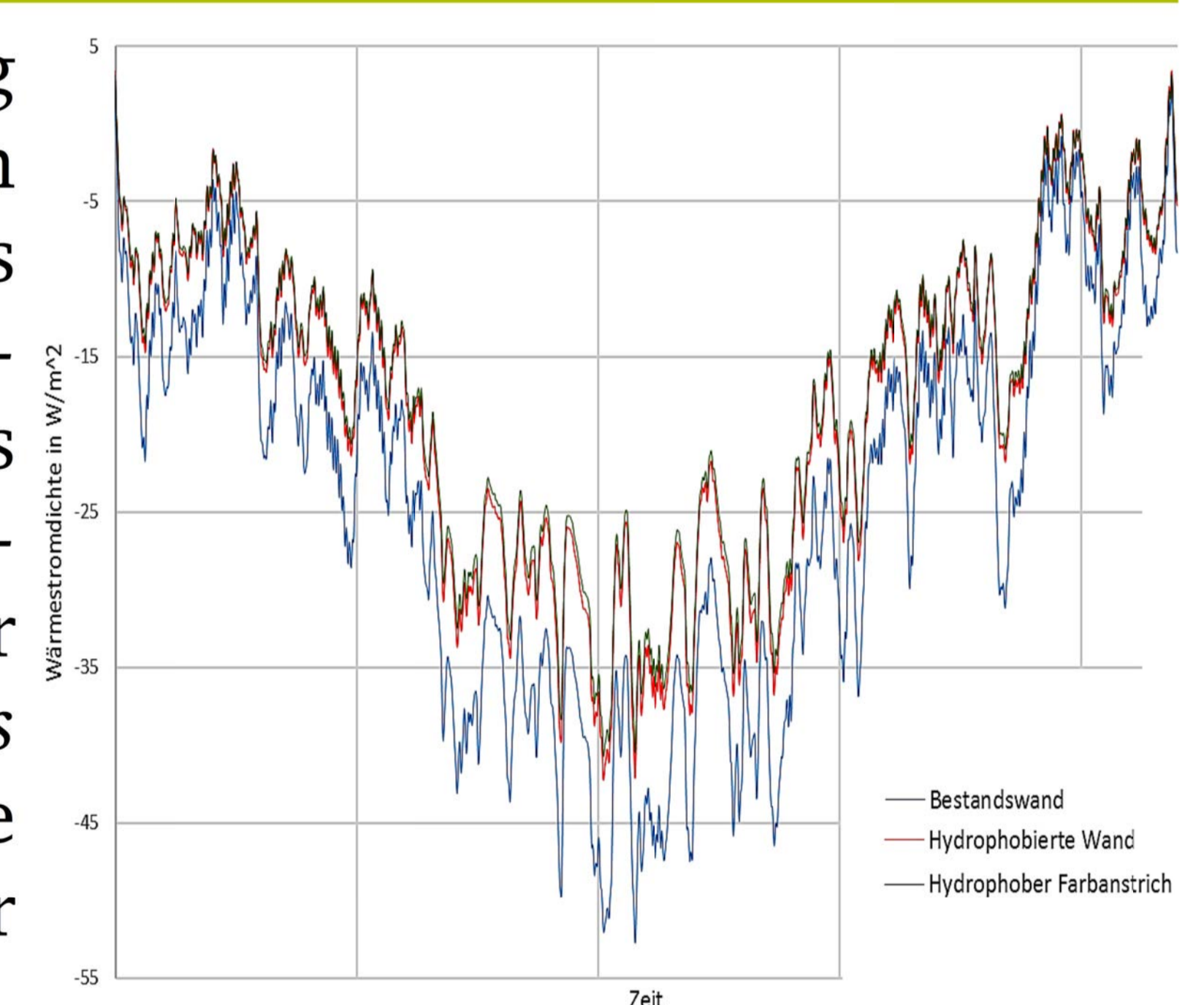
- **Trockenwert λ_{dry} :**
Mauerwerksmaterialien sind hygroskopisch, daher nie wirklich „trocken“. λ_{dry} wird im Sorptionsbereich ermittelt.
- **Nennwert λ_D :**
 λ_D ist ein statistisch durch Eigenüberwachung des Herstellers ermittelter Wert. Auf der europaweit geltenden CE-Kennzeichnung ist λ_D zu finden.
- **Grenzwert λ_{Grenz} :**
Das Übereinstimmungszeichen ist eine weitere Kennzeichnung in Deutschland, welche λ_{Grenz} beinhaltet. λ_{Grenz} weist höhere Durchfeuchtungen und Materialstreuungen im Gegensatz zu λ_D auf. Die Ermittlung λ_{Grenz} wird fremdüberwacht und liegt nicht alleine in der Verantwortung der Hersteller.
- **Bemessungswert λ :**
 λ wird durch unterschiedliche Sicherheitszuschläge auf λ_{Grenz} , λ_D oder weiteren Tabellenwerten berechnet.



Quelle: www.baunetzwissen.de

Hygrothermische Simulation

Eine energetische Lösung bei feuchtebelasteten Sichtmauerwerk ist das Applizieren einer Hydrophobierung oder eines hydrophoben Farbanstriches. Mit Hilfe der Software WUFI® Plus wurde untersucht, in wie weit eine Reduktion der feuchtebedingten Wärmeverluste durch diese Maßnahmen im Gegensatz zu der Bestandswand möglich ist. Bei den Maßnahmen ist eine starke Erniedrigung des Gesamtwassergehaltes der Konstruktion zu erkennen. Weiterhin zeigt sich eine deutliche Reduktion des Wärmedurchgangskoeffizienten U und der inneren Wärmestromdichte.



Quelle: WUFI® Plus