



Wieviel Wasser "steckt" in überfluteten Bauteilen ?

Im Jahr 2002 wurden - im Labor der Professur für Technische Thermodynamik an der TU Dresden - **Mauersteinproben aus gefluteten Kellerwänden** nach dem Darrverfahren (Wägung der nassen und anschließend im Trockenschrank ausgetrockneten Probanden - ein zuverlässiges Verfahren!) untersucht.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden nachfolgend dargestellt und können bei ähnlichen Bedingungen zur Abschätzung der durch Trocknung abzuführenden Wassermassen dienen.

1. Kalksandstein

Probe aus: 01279 Dresden, Villacher Siedlung, Baujahr 1927

Zweischalige Außenwand (innen 25 cm Kalksandstein, außen Sandsteinplatten, Wanddicke insgesamt 44 cm)

Ein querliegender Stein aus dem Bereich der "Innenschale" dicht über dem Fußboden wurde ausgebaut.

Vorgeschichte der Probanden:

- 5 Tage (16. bis 20.8. 02) beidseitige Flutung der Mauer, maximal 1,45 m über OK Fußboden
- Trocknung durch freie Lüftung
- Probenentnahme am 4.9. 02

Stein wurde mit Ziegelhammer in 8 Teilproben zerlegt. Dabei entstanden geringe Masseverluste => alle Angaben für den gesamten Stein sind damit leicht verfälscht. Die Proben aus 4 Schichten sind von innen nach außen mit 1 bis 4 bezeichnet. Die Buchstaben a und b verweisen auf 3 bzw. 48 stündige Trocknung im Trockenschrank.

Proben	Gesamtmassen	Trockenmassen
1a	558	524
1b	238	220
2a	469	440
2b	587.2	543
3a	409	381
3b	527.5	487
4a	512.3	477
4b	345.2	318.7

Gesamtvolumen: 63 x 120 x 253 mm³



Aus den Messdaten wurden berechnet:

Dichte des (fast) trockenen Kalksandsteins

$$\rho_t = 1773 \frac{\text{kg}_{\text{Trockensubstanz}}}{\text{m}^3}$$

Wassergehalte x (= Masse Wasser / Masse Trockensubstanz) für die einzelnen Probanden

Proben

1a	innen	0.0649
1b		0.0818
2a		0.0659
2b		0.0814
3a	außen	0.0735
3b		0.0832
4a		0.074
4b		0.0832

$x = \frac{\text{kg}_{\text{Wasser}}}{\text{kg}_{\text{Trockensubstanz}}}$

Folgerungen:

3-stündige Trocknung im Trockenschrank reichte nicht aus für vollständiges Austrocknen. (= > b-Proben sind maßgebend für Bewertung).

Die auf der Innenseite etwas niedrigeren Wassergehalte demonstrieren die Wirkung der etwa 14-tägigen Trocknung zwischen Flutung und Probenahme.

Mittlere volumenbezogene Wassermasse e (entsprechend der b-Proben-Daten) im Kalksandstein

$$w_{mV.b} = 146 \frac{\text{kg}_{\text{Wasser}}}{\text{m}^3}$$

Auf die Ansichtsfläche der Wand bezogene Wassermasse (Fugen wie Stein behandelt)

$$w_{mA.b} = 37 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Folgerungen:

Unter "normalen" Umgebungsbedingungen würde sich im Kalksandstein eine Gleichgewichtsfeuchte entsprechend einer Wassermasse von geschätzt 15 bis 20 kg/m³ einstellen.

Wollte man diesen Zustand nach dem Hochwasser wieder erreichen, müssten im speziellen Fall allein aus der Innenschale des zweischaligen Kellermauerwerks aus jedem Kubikmeter mehr als 100 Liter Wasserflüssigkeit "weggetrocknet" werden.

Das bedeutet: mehr als 25 Liter Wasserflüssigkeit je 1m² gefluteter Wandfläche!

Kann ein Kalksandstein auch noch mehr Wasser aufnehmen?

Diese Frage wurde experimentell "im Nachgang" geklärt, indem die Probanden bei einem statischen Wasserüberdruck von etwa 300mmWS nochmals langfristig gewässert wurden. Der dabei ermittelte Maximalwert der volumenbezogenen Wassermasse

$$w_{\text{max.V}} = 240 \frac{\text{kg}_{\text{Wasser}}}{\text{m}^3} \text{ bestätigt die durch Vergleich der obigen Daten mit Angaben in der}$$

Fachliteratur ausgelöste Vermutung, dass die Wirkung des Hochwassers noch nicht zu einer vollständigen Wassersättigung der inneren Wandschale geführt hatte.

2. Sandstein

Proben aus: 01814 Bad schandau, Hohensteiner Straße, Baujahr unbekannt

Die Proben sind mit Hammer und Meißel aus einer 65 cm dicken Kelleraußenwand am 23.9. in Tiefen um 15 und 40 cm entnommen worden

Vorgeschichte:

Nach Angaben der Bewohner war der Keller (um den 18.8.) 5 Tage geflutet, wobei das Wasser bis zur Kellerdecke reichte und die Gewölbe voll ausfüllte.

Trocknung durch freie Lüftung bis zur Probenentnahme.

Bei einer Dichte der trockenen Proben um $\rho_t = 2100 \cdot \frac{\text{kgTrockensubstanz}}{\text{m}^3}$ wurden auf das

Volumen bezogene Wassermassen $84..90 \cdot \frac{\text{kgWasser}}{\text{m}^3}$ experimentell in der oben schon

beschriebenen Weise ermittelt.

Folgerung: Um die für Sandstein üblichen Normalwerte von 25 bis 35 kg Wasser je Kubikmeter zu erreichen, müssten im speziellen Fall durch Trocknung etwa 60 Liter Wasser je 1 Kubikmeter Wandmaterial entfernt werden.

[zurück zur Sartseite](#)

Haftungsausschluss