



Der BUNDESFACHVERBAND ÖFFENTLICHE BÄDER E.V. informiert:

Minderung der Abwassermengen durch Verdunstung in Hallen- und Freibädern

Der BUNDESFACHVERBAND ÖFFENTLICHE BÄDER E.V. stellt hiermit ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Wasserverluste durch Verdunstung in Bädern vor. Grundsätzlich müssen wir jedoch darauf hinweisen, daß diese Verdunstungsformel für die Bemessung der Anlagendimensionierung für die Entfeuchtung der Schwimmhalle Gültigkeit hat und die tatsächlichen Verdunstungsverluste von diesen Werten abweichen können.

Die Verdunstungsmenge wird nach der Dalton'schen Verdunstungsformel berechnet:

$$W = \varepsilon \cdot A \cdot (P_s - P_d) \text{ [g/h]}$$

ε = Verdunstungsbeiwert
 A = Wasserfläche m²
 P_s = Dampfdruck bei Beckenwassertemperatur in hPa
 P_d = Teildruck des Wasserdampfes in der Raumluft in hPa

Vorgaben für die Berechnung der Verdunstungsmenge

Die nachfolgend aufgeführten Werte beruhen auf den Verdunstungsbeiwerten der neuen VDI-Richtlinie 2089, "Wärme-, Raumlufttechnik, Wasserver- und -entsorgung in Hallen- und Freibädern"

ε	= 5 g/hPa·m ² ·h	für Ruheverdunstung
ε	= 15 g/hPa·m ² ·h	für Wohnhausbäder
ε	= 15 g/hPa·m ² ·h bis 20 g/hPa·m ² ·h	für Hotelbäder
ε	= 20 g/hPa·m ² ·h	für Hallenbäder
ε	= 28 g/hPa·m ² ·h	für Freizeitbäder
ε	= 35 g/hPa·m ² ·h	für Wellenbäder

Beispielrechnungen

Verdunstungsmengen Hallenbad

Für die Beispielrechnung Hallenbad werden folgende Parameter herangezogen:

$$P_s = \text{bei Wassertemperatur } 27^\circ\text{C und } 100\% \text{ Feuchte} = 35,6 \text{ hPa} \checkmark$$
$$P_d = \text{bei Lufttemperatur } 30^\circ\text{C und } 52\% \text{ Feuchte} = 22,48 \text{ hPa (Schwülegrenze)}$$

Die Verdunstungsmengen betragen damit während

$$\begin{aligned} \text{des Betriebs: } & 20,0 \cdot (35,6 - 22,48) = 20,0 \cdot 13,12 = 262,4 \text{ g/m}^2 \cdot \text{h} \\ \text{der Ruhezeit: } & 5,0 \cdot (35,6 - 22,48) = 5,0 \cdot 13,12 = 66,0 \text{ g/m}^2 \cdot \text{h} \end{aligned}$$

Verdunstungsmengen Freibad

Man verweisen auch auf die Aussagen in Heft 11/1983 "Archiv des Badewesens", Seite 427. Verdunstungs- bzw. andere Wasserverluste in Bädern treten nicht nur über die Wasseroberfläche, sondern auch durch Austragung des Badewassers aus dem Becken und evtl. Bewässerung der Liegewiesen auf. Die Verdunstungsmenge ist von verschiedenen Faktoren, wie Witterungsverhältnissen, Temperaturunterschieden zwischen Beckenwasser und Luft und Windgeschwindigkeit usw., abhängig, so daß man bei der Berechnung der Verdunstungsmengen von gemittelten Richtwerten ausgeht. Die Verdunstungsmenge liegt danach je Wasseroberfläche in

- | | |
|------------------------|--|
| - Schwimmerbecken | bei ca. $145 \text{ g/m}^2 \cdot \text{h}$ |
| - Nichtschwimmerbecken | bei ca. $170 \text{ g/m}^2 \cdot \text{h}$ |
| - Planschbecken | bei ca. $185 \text{ g/m}^2 \cdot \text{h}$ |

Diese Werte gelten nur für den Badebetrieb, d.h. bei bewegter Wasseroberfläche, im Ruhezustand beträgt dagegen die Verdunstung ca. $90 \text{ g/m}^2 \cdot \text{h}$.

Bei Berücksichtigung dieser Werte kann die tatsächliche Verdunstungsmenge ermittelt werden.

Nach Erfahrungsgemäß trägt jeder Badegast ca. 4 - 5 l Wasser aus dem Becken aus. Dieses Wasser gelangt ebenfalls nicht in die Kanalisation.

Bei Bereisungswasser für Liegewiesen können ca. 10 - 15 l/m² Liegewiese je Bereisungstrasse berechnet werden. Auch diese Wassermenge belastet nicht die Kanalisation.

Eine Umfrage bei Mitgliedsunternehmen hat gezeigt, daß es gängige Praxis der Versorgungsbetriebe ist, für die Erhebung von Kanalgebühren die gleiche Menge Wasser zugrunde zu legen, wie sie aus dem Netz entnommen wird. Es ist jedoch davon auszugehen, daß ca. 25 % des für ein Freibad benötigten Frischwassers als "Verlustwassermenge" angesehen werden können.