

FORUM VERLAG HERKERT GMBH

Mandichostraße 18  
86504 Merching  
Telefon: 08233/381-123

E-Mail: [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)  
[www.forum-verlag.com](http://www.forum-verlag.com)



**Unser Wissen  
für Ihren Erfolg**

## Fachgerechte Planung aus Ausführung von konventioneller und regenerativer Haustechnik

Liebe Besucherinnen und Besucher unserer Homepage,

wir freuen uns, dass Sie sich für unsere Produkte interessieren.

Im Folgenden finden Sie eine Leseprobe aus unserem Werk „Fachgerechte Planung und Ausführung von konventioneller und regenerativer Haustechnik“.

Falls Sie noch nähere Informationen wünschen oder gleich über die Homepage bestellen möchten, klicken Sie einfach auf den Button „Zur Bestellung“ oder wenden sich bitte direkt an:

FORUM Verlag Herkert GmbH  
Mandichostr. 18  
86504 Merching

Telefon: 08233 / 381-123  
Telefax: 08233 / 381-222  
E-Mail: [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)

© Alle Rechte vorbehalten. Ausdruck, datentechnische Vervielfältigung (auch auszugsweise) oder Veränderung bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Verlages.

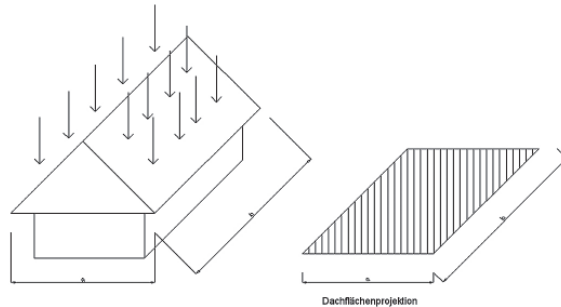


Abb. 4.4.3-1: Dachprojektionsfläche.

#### Ertragsbeiwert

Neben der Projektionsfläche des Daches ist für die Berechnung des Ertrages der Ertragsbeiwert notwendig. Dieser berücksichtigt z. B. den Mengenverlust des Niederschlags durch:

- Verspritzen des Wassers bei heftigem Aufprall, vor allem bei steilen und kleinen Dächern
- Verwehen bei starkem Wind und Aufsaugen der Feuchtigkeit bei porösem Dachmaterial
- Verdunsten beim Auftreffen des Regens auf warme Dachflächen

Als Planungsgrundlage für Neigung und Beschaffenheit der Auffangfläche können die Werte nach folgender Tabelle verwendet werden.

Beschaffenheit	Ertragsbeiwerte in %
geneigtes Harddach <sup>a</sup>	0,8
Flachdach unbekiest	0,8
Flachdach bekiest	0,6
Gründach intensiv	0,3
Gründach extensiv	0,5
Pflasterfläche/Verbundpflasterfläche	0,5
Asphaltbelag	0,8
<sup>a</sup> Abweichungen je nach Saugfähigkeit und Rauheit	

Tab. 4.4.3-1: Ertragsbeiwert.

Zur Berechnung des Ertrages ist weiterhin die Kenntnis des hydraulischen Filterwirkungsgrads  $\eta$  notwendig. Für hydraulisch wirkende Filtersysteme, die in die Speicherzuleitung eingesetzt werden, sind die Herstellerangaben bezüglich des nutzbaren Regenwasservolumenstromes zu berücksichtigen. Bei regelmäßig gewarteten Filtersystemen wird in der Regel ein hydraulischer Filterwirkungsgrad von 0,9 erzielt.

Die jährliche theoretisch speicherbare Regenwassermenge ist nach folgender Gleichung zu berechnen.

*Speicherbare Regenwassermenge*

$$E_R = A_A \cdot e \cdot h_N \cdot \eta$$

$E_R$	Regenwasserertrag in Liter je Jahr (l/a)
$A_A$	die Auffangfläche in Quadratmeter ( $m^2$ )
$e$	Ertragsbeiwert
$h_N$	die Niederschlagshöhe in Liter je Quadratmeter ( $l/m^2$ )
$\eta$	der hydraulische Filterwirkungsgrad

### Bedarf

Für die Ermittlung des Bedarfs werden Bedarfswerte gemäß DIN 1989-1 Tabelle 4 für die jeweiligen Verbraucher angesetzt. Hierbei wird unterschieden zwischen personenbezogenem und flächenbezogenem Verbrauch. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Auflistung der Bedarfswerte.

Grundlagen der  
Dimensionierung –  
Regenwassernutzung

<b>Verbraucher</b>	<b>personenbezogener Tagesbedarf</b>	<b>spezifischer Jahresbedarf</b>	
Toiletten im Haushalt <sup>1</sup>	24 l/Person × Tag	–	
Toiletten im Bürobereich <sup>1</sup>	12 l/Person × Tag	–	
Toiletten in Schulen <sup>1</sup>	6 l/Person × Tag	–	
Gartenbewässerung je 1 m <sup>2</sup> Nutzgarten Grünanlagen	–	60 l/m <sup>2</sup>	
Bewässerung oder Beregnungsmengen während der Vegetationszeit von April bis September			
bei Sportanlagen	Gesamtmenge für 6 Monate	–	200 l/m <sup>2</sup>
für Grünland bei leichtem Boden	Gesamtmenge für 6 Monate	–	100 l/m <sup>2</sup> bis 200 l/m <sup>2</sup>
für Grünland bei schwerem Boden	Gesamtmenge für 6 Monate	–	80 l/m <sup>2</sup> bis 150 l/m <sup>2</sup>
<sup>1</sup> Bei Toiletten sollten grundsätzlich nur wassersparende Ausführungen angeschlossen werden, wie z. B. 6 l mit Zweimengen-Spülsystemen. Zur Erhöhung des Deckungsgrades können 4,5-l-Toiletten bei entsprechenden hydraulischen Verhältnissen genutzt werden. Sollten Waschmaschinen angeschlossen werden, würde sich der personenbezogene Tagesbedarf um 10 Liter erhöhen.			

Tab. 4.4.3-2: Bedarfswerte.

Betriebswasser-  
bedarf

Für die Berechnung des personenbezogenen Verbrauchs ist die Kenntnis der Anzahl der im Haushalt ständig lebenden Personen sowie die Art und Anzahl der angeschlossenen Verbraucher notwendig. Der personenbezogene Betriebswasserbedarf im Haushalt berechnet sich zu

$$BW_{ap} \cdot P_d \cdot n \cdot 365$$

$BW_{ap}$  Betriebswasserjahresbedarf personenbezogen  
 $P_d$  personenbezogener Tagesbedarf  
 $n$  Anzahl der Personen

Für den flächenbezogenen Betriebswasserbedarf ist die Fläche und die Art der zu bewässernden Grünfläche gemäß obiger Tabelle zu bestimmen. Der Bedarf berechnet sich nach folgender Formel

$$\mathbf{BW_{af} = A_{Bew} \cdot BS_a}$$

$BW_{af}$  Betriebswasserjahresbedarf flächenbezogen  
 $A_{Bew}$  Bewässerungsflächen  
 $BS_a$  spezifischer Jahresbedarf (siehe Tabelle)

Die Summe aus personenbezogenem und flächenbezogenem Betriebswasserbedarf ergibt die Summe für den Betriebswasserbedarf im Haushalt.

$$\mathbf{BW_a = BW_{ap} + BW_{af}}$$

Das oben benannte Verfahren zur Berechnung des Ertrags stellt das vereinfachte Verfahren gemäß DIN 1989-1 dar. Der Betriebswasserbedarf für gewerbliche und industrielle Bereiche ist anwendungsbezogen zu ermitteln.

### Nutzvolumen

Das Nutzvolumen wird für die Berechnung der Speichergroße herangezogen. Hierbei wird von einer Bevorratung von drei Wochen ausgegangen. Der Regenwasserertrag und der Betriebswasserbedarf werden miteinander verglichen. Der kleinere der beiden Werte wird für die Berechnung des Nutzvolumens herangezogen. Es werden 6 % des ermittelten Wertes als ausreichendes Nutzvolumen angenommen.

$$\mathbf{V_n \text{ Minimum von } (BW_a \text{ oder } E_R) \cdot 0,06}$$

$V_n$  Nutzvolumen  
 $BW_a$  Betriebswasserjahresbedarf  
 $E_R$  Regenwasserertrag in Liter je Jahr (l/a)