

Abschied von der DIN 1986

# Neue Technische Regeln für Entwässerungsanlagen Teil 7

Joachim Weinhold\*

Der 6. Teil des Beitrages über die neue europäische Abwassernorm EN 12056-3, den wir in SBZ 7/2001 veröffentlichten, beinhaltete die Planung von vorgehängten Dachrinnen. In diesem Teil der Norm sind ebenfalls innenliegende und eingebaute Dachrinnen geregelt. Diesen Abschnitt sowie alles Beachtenswerte rund um den Rinnenstutzen bespricht und erläutert unser Autor in dieser SBZ-Ausgabe.

Die bisher aufgezeigten Regelungen beschäftigten sich mit vorgehängten Dachrinnen. Der Bereich innenliegender und eingebauter Dachrinnen ist unter dem Normenabschnitt 5.2 wie folgt geregelt.

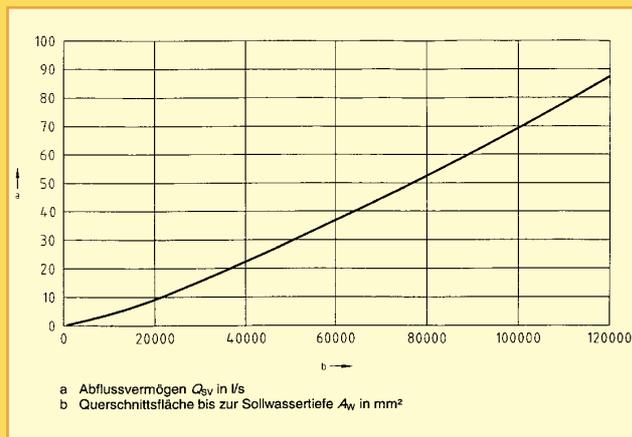
## 5.2 Innenliegende und eingebaute Dachrinnen

### 5.2.1 Innenliegende und eingebaute Dachrinnen mit oder ohne Gefälle

Wie vorgehängte Dachrinnen dürfen innenliegende oder eingebaute Dachrinnen mit Gefälle oder ohne Gefälle verlegt werden,

\* Joachim Weinhold, Unternehmensberatung für Handwerk und Industrie, 69259 Wilhelmsfeld, Telefon (0 62 20) 16 61, Telefax (0 62 20) 91 12 76

Die Tabellen 5, 6 und 7 enthalten den Vergleich, der unter Punkt 5.1.2 in Teil 6 auf Seite 47, sbz 7/2001, für in Deutschland übliche Dachrinnen angegeben ist.



**Bild 15** Abflußvermögen von rechteckigen innenliegenden oder eingebauten Dachrinnen, kurze Ausführung und ohne Gefälle verlegt (Bild 7 aus EN 12056-3)

sein als die planmäßige Wassertiefe  $W$  einer innenliegenden oder eingebauten Dachrinne. Die Mindesthöhe des Freibords regelt Tabelle 9.

sofern in nationalen und regionalen Vorschriften oder Technischen Regeln nichts anderes vorgeschrieben ist. Wird eine innenliegende oder eingebaute Dachrinne mit einem Gefälle von nicht mehr als 3 mm/m verlegt, ist sie als Dachrinne ohne Gefälle zu planen. Sie wird dann auch als solche bezeichnet.

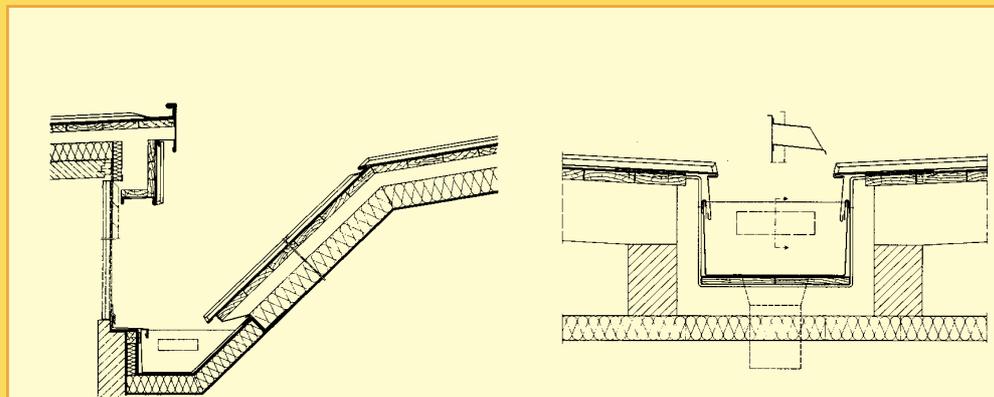
### 5.2.2 Schutz gegen Überlaufen von innenliegenden oder eingebauten Dachrinnen

Zum Schutz gegen Überlaufen müssen innenliegende oder eingebaute Dachrinnen am Hochpunkt einen Freibord aufweisen, d. h. der Dachrinnenquerschnitt muß größer

Das Querschnittsprofil einer innenliegenden oder eingebauten Dachrinne muß oberhalb der Wasserlinie (oberhalb des Wasserspiegels der planmäßigen Wassertiefe  $W$  einer solchen Dachrinne) in ihrer Formgebung nicht der Formgebung unterhalb der Wasserlinie entsprechen. Diese soll aber die Öffnungsweite der Dachrinne nicht verringern, d. h. sie soll sich nicht nach innen wölben.

### 5.2.3 Abflußvermögen von innenliegenden und eingebauten Dachrinnen

Als Voraussetzungen für die Ermittlung des Abflußvermögens von innenliegenden und eingebauten Dachrinnen gelten dieselben



**Bild 16** Innenliegende und eingebaute Dachrinnen [1]

Regeln wie für „Kurze“ und „Lange Dachrinnen“. Sie müssen als Dachrinnen ohne Gefälle (Gefälle zwischen 0 mm/m und 3 mm/m) geplant und mit einem Ablauf versehen sein, der den freien Auslauf garantiert. Das Abflußvermögen wird berechnet nach der Formel:

$$Q_L = 0,9 \times Q_N \text{ [l/s]}$$

Dabei ist  $Q_L$  das tatsächliche Abflußvermögen von „Kurzen Dachrinnen“ in Litern pro Sekunde (l/s); 0,9 ist wieder der Sicherheitsfaktor. Man nutzt also den planmäßig wasserführenden Dachrinnenquerschnitt nur zu 90 % für die Ableitung des Niederschlagswassers aus und dies, obwohl innenliegende und eingebaute Dachrinnen mit einem Freibord versehen sind.  $Q_N$  ist das Nennabflußvermögen der innenliegenden oder eingebauten Dachrinne, welches nach der Formel

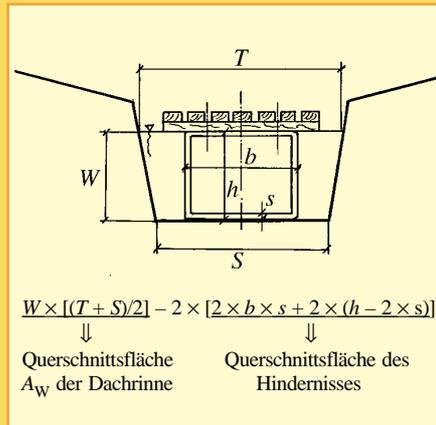
$$Q_N = Q_{SV} \times F_d \times F_s \text{ [l/s]}$$

berechnet wird.

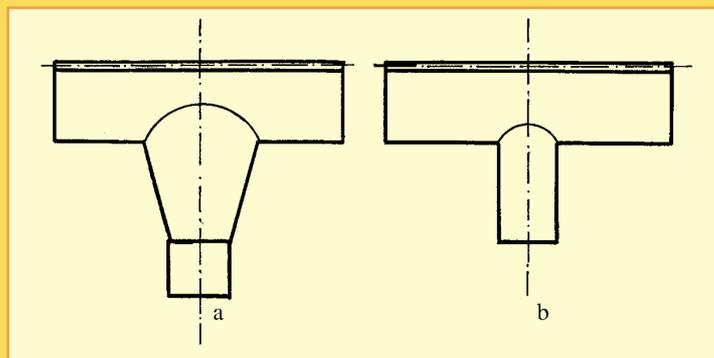
$Q_{SV}$  ist das Nennabflußvermögen einer gleichwertigen, rechteckigen innenliegenden oder eingebauten Dachrinne. Die Formel für  $Q_{SV}$  lautet:

$$Q_{SV} = 3,89 \times 10^{-5} \times A_W^{1,25} \text{ [l/s]}$$

$A_W$  ist der Dachrinnenquerschnitt unterhalb des Freibords in Quadratmillimeter (mm<sup>2</sup>).  $F_d$  ist der Tiefenfaktor, der Bild 11 entnommen wird.  $F_s$  ist der Formfaktor, welcher aus Bild 12 zu entnehmen ist. Die Veränderung des Nennabflußvermögens einer gleichwertigen, rechteckigen innenliegenden und eingebauten Dachrinne  $Q_{SV}$  über den Querschnitt der Dachrinne unterhalb des Freibords ist im Diagramm von Bild 15 dargestellt. Das Arbeiten mit diesem Dia-



**Bild 17 Berücksichtigung von Hindernissen**



**Bild 18 Dachrinnenstützen, grundsätzliche Ausführungen**  
a = konischer Dachrinnenstützen, b = zylindrischer Dachrinnenstützen

gramm stellt eine Hilfe dar, ist aber zu ungenau. Für eine genaue Planung bleibt nur die Berechnung. Innenliegende und eingebaute Dachrinnen müssen konstruiert werden und die Planung des Daches muß die entwässerungstechnischen Erfordernisse berücksichtigen. Dies geht nur mit Berechnung. Die Dachformen, die über innenliegende oder eingebaute Dachrinnen entwässert werden, sind sehr unterschiedlich. Man denke nur an innenliegende Dachrinnen von Sheddächern, Flachdächern oder Hallen und bei eingebauten Dachrinnen an innenlie-

gende Gesimsrinnen und Dächer mit Brüstungen und längs der Brüstungen eingebaute Dachrinnen (Bild 16).

**5.2.4 Ermittlung des Abflußvermögens von innenliegenden oder eingebauten Dachrinnen durch Prüfung**

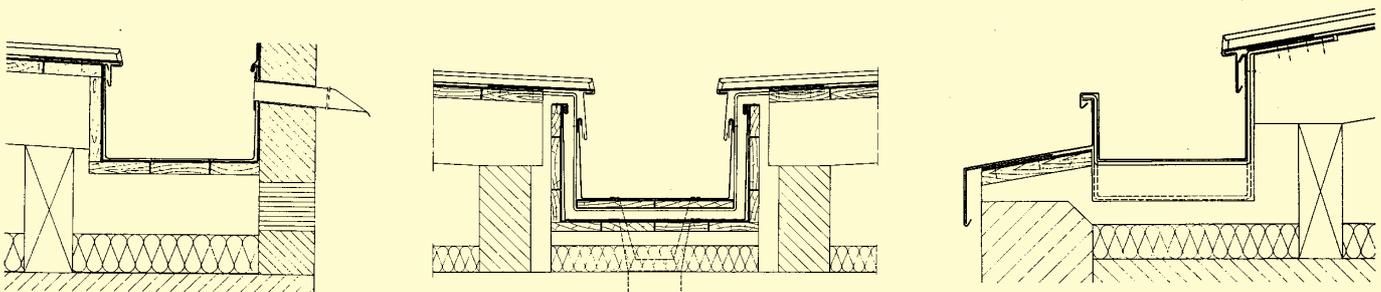
Das Abflußvermögen einer innenliegenden oder eingebauten Dachrinne kann durch Prüfung nach dem im Anhang A (normativ) angegebenen Prüfverfahren ermittelt werden. Dieses durch Prüfung festgestellte Abflußvermögen kann dann anstelle des berechneten verwendet werden. Aber auch dieser ermittelte Wert muß mit einem Sicherheitsfaktor abgemindert werden und darf nur in der sich daraus ergebenden

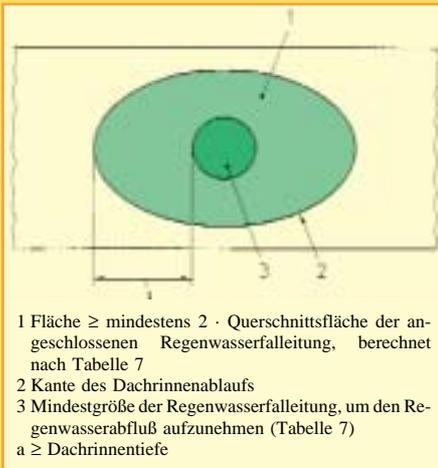
Größe als tatsächliches Abflußvermögen in der Planung verwendet werden.

**5.2.5 Abflußvermögen von „Langen“, innenliegenden oder eingebauten Dachrinnen**

Übersteigt die Entwässerungslänge das Fünffzigfache der Sollwassertiefe W, dann wird die Dachrinne als hydraulisch „Lang“ bezeichnet. Das Abflußvermögen ergibt sich aus der Formel

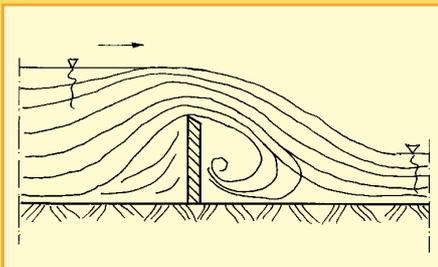
$$Q = Q_L \times F_L \text{ [l/s]}$$



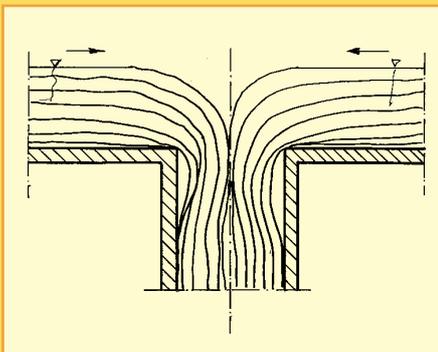


1 Fläche  $\geq$  mindestens 2  $\cdot$  Querschnittsfläche der angeschlossenen Regenwasserfalleitung, berechnet nach Tabelle 7  
2 Kante des Dachrinnenabflusses  
3 Mindestgröße der Regenwasserfalleitung, um den Regenwasserabfluß aufzunehmen (Tabelle 7)  
 $a \geq$  Dachrinnentiefe

**Bild 19 Dachrinnenstutzen mit nicht ebener Sohle (Bild 8 aus EN 12056-3)**



**Bild 20 Überlaufströmung**



**Bild 21 Auslaufströmung**

Der Faktor  $F_L$  ist gefällebezogen wieder Tabelle 8 zu entnehmen. Berechnet man nach diesen Bedingungen eine innenliegende und eingebaute, „hydraulisch lange“ Dachrinne in Rechteckform mit Nenngröße 333, dann ergibt sich Folgendes. Nach Tabelle 9 muß eine solche Dachrinne einen Freibord von 25 mm aufweisen, weil die Gesamtwassertiefe  $Z$  mit 75 mm kleiner als 85 mm ist.

$F_d = (W/T)^{0,25} = 0,899$  mit  $W = Z = a_1 = 75$  mm,  $T = b_1 = 120$  mm ( $a_1$  und  $b_1$  sind Tiefe und Sohlenbreite der Kastenrinne Nenngröße 333 nach DIN 18461).  
 $F_s = 1,0$  gemäß Bild 6 in EN 12056-3 mit  $S/T = 120/120 = 1,0$ .

$$Q_N = Q_{SV} \times F_d \times F_s$$

$$Q_{SV} = 3,89 \times 10^{-5} \times A_W^{1,25}, A_W = 9000 \text{ mm}^2$$

$$Q_{SV} = 3,409 \text{ l/s}$$

$$Q_N = 3,409 \times 0,899 \times 1,0 = 3,065 \text{ l/s}$$

$$Q_L = 0,9 \times Q_N = 0,9 \times 3,065 = 2,759 \text{ l/s}$$

Die Trauflänge  $T_R$  soll 10 m und das Gefälle 3 mm/m betragen.  $L/W = 10\,000/75 = 133,3$ .

Aus Tabelle 8 ergibt sich  $F_L = 0,91$ .  
 $Q = Q_L \times F_L = 2,759 \times 0,91 = 2,5107 \text{ l/s}$ .  
Daraus errechnet sich mit  $\psi = 1,0$  und der Bemessungsregenspende  $r_{T(n)} = 0,030 \text{ l/(s} \times \text{m}^2)$  eine anschließbare Dachgrundrißfläche von  $83,69 \text{ m}^2$  und daraus wieder eine Dachtiefe  $B_R = 8,369 \text{ m}$  bzw. von  $B_R = 4,185 \text{ m}$ , wenn die anschließbare Dachgrundrißfläche beidseitig je zur Hälfte Niederschlagswasser der innenliegenden Dachrinne der Nenngröße 333 nach DIN 18460 zuleitet. Auch für diesen Fall waren bisher in DIN 18460 eine anschließbare Dachgrundrißfläche von  $150 \text{ m}^2$  ausgewiesen.

### 5.2.6 Planungshinweis

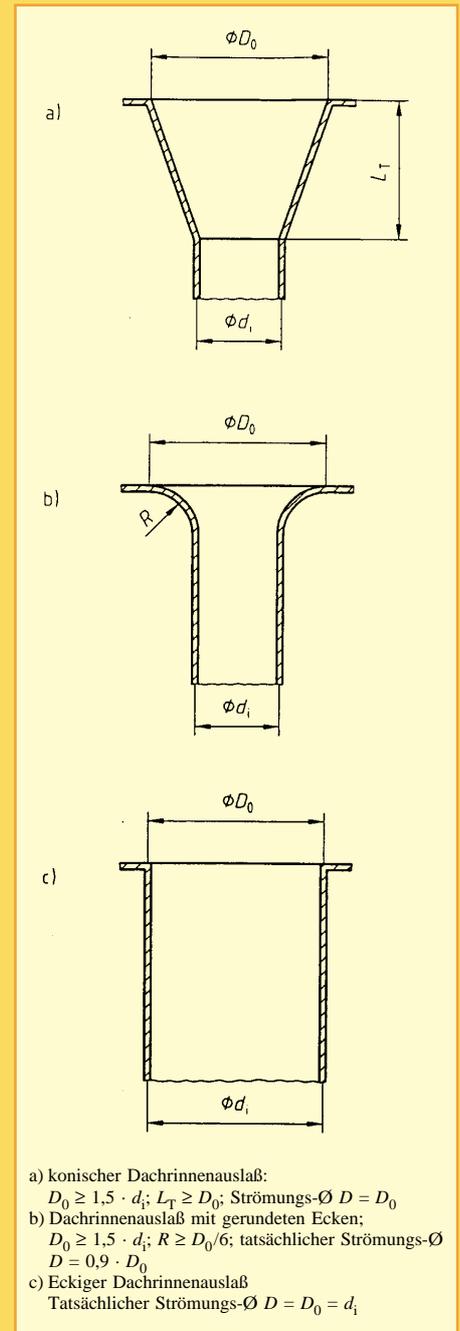
Der Abflußbeiwert  $F_L$  für mit Gefälle verlegte Dachrinnen hat zur Voraussetzung, daß die Dachrinnen ein gleichmäßiges Gefälle zum Dachrinnenstutzen hin aufweisen, über den die Dachrinne entleert wird. Dieses Gefälle kann aus Praxisgründen für Teillängen von Dachrinnen nicht gleich sein. Der Unterschied im Gefälle erfordert aber keine besonderen Maßnahmen, da die Teillänge der Dachrinne mit dem vorteilhafteren Gefälle das Abflußvermögen der Teillänge mit dem unvorteilhafteren Gefälle ausgleicht. Dies gilt auch, wenn die Dachrinne mehr als einen Dachrinnenstutzen aufweist. In diesen Fällen sind alle Teillängen der Dachrinne als Dachrinne ohne Gefälle zu planen.

### 5.2.7 Berücksichtigung von Einbauten in innenliegenden oder eingebauten Dachrinnen

Bei innenliegenden oder eingebauten Dachrinnen kann es vorkommen, daß Einbauten wie Laufstege, Laubfänge und dergleichen den Querschnitt der Dachrinne verringern. Zur Ermittlung des Abflußvermögens ist in diesen Fällen das Zweifache des Querschnitts des Hindernisses vom Querschnitt

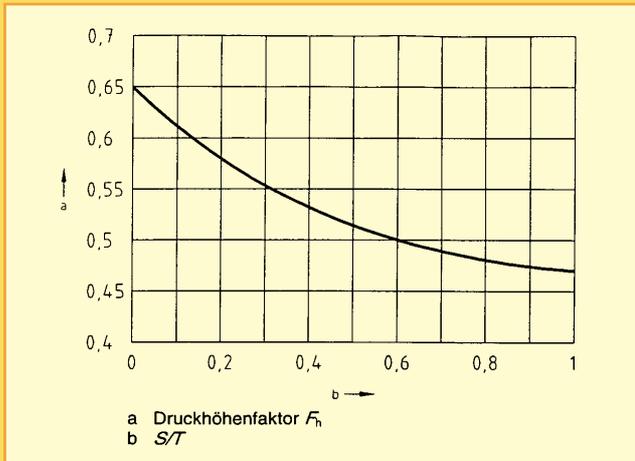
der Dachrinne – der Querschnittsfläche  $A_W$  – abzuziehen (siehe Bild 17).

Soweit die Bemessung von Dachrinnen, die in ihrer Unterscheidung nach der Entwässerungslänge (hydraulisch kurz oder hydraulisch lang), nach vorgehängten Dachrinnen und innenliegenden und eingebauten Dachrinnen zwar richtige Unterscheidungsmerkmale



a) konischer Dachrinnenauslaß:  
 $D_0 \geq 1,5 \cdot d_i$ ;  $L_r \geq D_0$ ; Strömungs-Ø  $D = D_0$   
b) Dachrinnenauslaß mit gerundeten Ecken;  
 $D_0 \geq 1,5 \cdot d_i$ ;  $R \geq D_0/6$ ; tatsächlicher Strömungs-Ø  
 $D = 0,9 \cdot D_0$   
c) Eckiger Dachrinnenauslaß  
Tatsächlicher Strömungs-Ø  $D = D_0 = d_i$

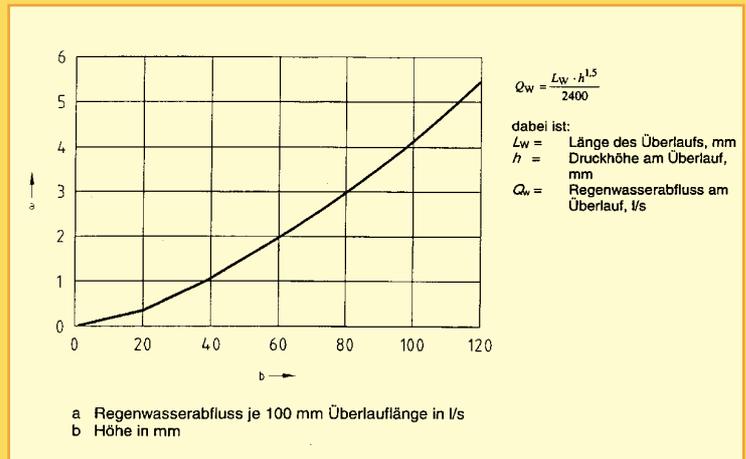
**Bild 22 Tatsächliche Strömungsdurchmesser von Dachrinnenstutzen (Bild 9 aus EN 12056-3)**



◀ **Bild 23 Druckhöhenfaktor  $F_h$  zur Bestimmung der verfügbaren Druckhöhe am Auslauf (Bild 10 aus EN 12056-3)**

berücksichtigt, aber für Planer und ausführende Handwerker zu wissenschaftlich und zu kompliziert ist. Dazu leichter umzusetzende Hilfen zu erarbeiten, wird Aufgabe des Normenausschusses NAW-V 2 im DIN sein, der die nationale Restnorm zu dieser EN 12056-3 zu erstellen hat. Es wird aber auch Aufgabe der Verbände des Handwerks – allen voran der ZVSHK – sowie der Hersteller sein, unter Einbezug der in diesem Gebiet bestehenden Produktnormen aufeinander abgestimmte einheitliche, einfachere, zumindest aber leichter umzusetzende Festlegungen zu treffen. Tabelle 10 erleichtert vielleicht diese Aufgabe.

**Bild 25 ▶ Abflußvermögen (Regenwasserabfluß) von scharfkantigen Überläufen (Bild 12 aus EN 12056-3)**



Das tatsächliche Abflußvermögen einer hydraulisch kurzen Dachrinne wird in allen Fällen nach der Gleichung  $Q_L = 0,9 \times Q_N$  [l/s] berechnet. Wie man zu dem Nennabflußvermögen der Dachrinnen kommt, geben die Formeln für  $Q_N$ ,  $Q_{SE}$  und  $Q_{SV}$  an. Der Dachrinnenquerschnitt ist bei der vorgehängten Dachrinne immer der Querschnitt unterhalb der Überlaufhöhe, bei innenliegenden und eingebauten Dachrinnen der Dachrinnenquerschnitt unterhalb des Freibords. Das Abflußvermögen von hydraulisch langen Dachrinnen, ob mit oder ohne Gefälle verlegt, berechnet sich immer nach der Gleichung  $Q = Q_L \times F_L$ . Das Abflußvermögen  $Q_L$  ist das tatsächliche Abflußvermögen der „Kurzen Dachrinne“.

### 5.3 Dachrinnenabläufe, Dachrinnenstutzen

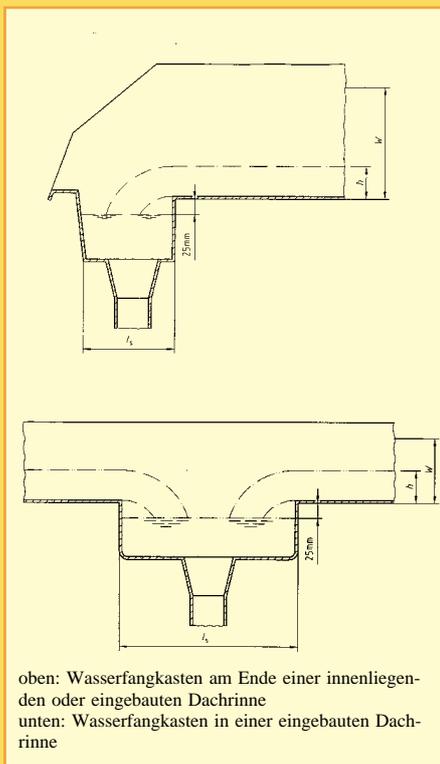
Die Entwässerung eines Daches ist allein abhängig von der ausreichenden Bemessung der Regenfallleitungen und deren Anzahl sowie vom Dachrinnenablauf bzw. -stutzen. In DIN 18460 ist Voraussetzung, daß die angegebene entwässerbare Dachgrundrißfläche bezogen auf die zugeordneten Nenngröße der Dachrinne und der zu-

gehörigen Regenfallleitung über einen konischen Dachrinnenstutzen entwässert wird. Im Falle von zylindrischen Dachrinnenstutzen ist die anschließbare Dachgrundrißfläche um 30 % zu reduzieren (siehe Bild 18). Diese Reduzierung macht den erheblichen Einfluß deutlich, der durch die Regenfallleitung und die gewählte Dachrinnenstutzenausführung für die Entwässerung einer Dachfläche entsteht. In EN 12056-3

wird dafür das Abflußvermögen der Dachrinnen für den freien Auslauf ermittelt, wobei die Abläufe der Dachrinnen diesen freien Auslauf sicherstellen müssen. Letztlich sind die Regelungen in beiden Normen auf die Erkenntnis begründet, daß die Entwässerung einer Dachrinne ausschließlich von ausreichend leistungsfähigen Abläufen und Regenfallleitungen bestimmt wird. Diese Zusammenhänge führen dazu, daß die EN 12056-3 nicht nur die Dachrinnengröße berechnet, sondern auch eine Berechnung für die Dachrinnenstutzen und Wasserfangkästen beinhaltet. Da sich die Norm auf wissenschaftliche Grundlagen stützt, ist auch die Berechnung und Konstruktion eines Dachrinnenstutzens oder eines Wasserkastens entsprechend kompliziert. Die Ergebnisse solcher Berechnungen stimmen aber offenbar mit der Praxis nicht voll überein. Man spricht daher in dem Unterabschnitt über Dachrinnenabläufe eine Empfehlung aus, um die ausreichende Bemessung der Dachabläufe sicherzustellen.

#### 5.3.1 Abflußvermögen von Dachrinnenabläufen ohne ebene Sohle

Das Abflußvermögen von Dachrinnenabläufen ohne ebene Sohlen sollte durch Prüfung nach der Prüfmethode, die im normativen Anhang A angegeben ist, ermittelt werden, weil es keine einfachen Regeln für die Bestimmung der Abmessungen gibt. Diese Empfehlung sollte man befolgen. Für industriell gefertigte Dachrinnenstutzen und



**Bild 24 Kastenförmiger Sammler oder Wasserfangkasten (Bild 11 aus EN 12056-3)**

Nenngröße	Zuschnittbreite +1 -2	Querschnitt, halbrund nach DIN18461, Tabelle 1 [cm <sup>2</sup> ]	Querschnitt, halbrund nach EN 12056-3 [cm <sup>2</sup> ]
200	200	25	31.5
250	250	43	52.8
280	280	63	74.8
333	333	92	107.2
400	400	145	165.9
500	500	245	272.9

Maße in mm

**Tabelle 5 Halbrunde Dachrinnen aus Metall, Querschnittsflächen**

Nenngröße	Zuschnittbreite +1 -2	Nennabflußvermögen Q <sub>N</sub> [l/s]	Tatsächliches Abflußvermögen Q <sub>L</sub> = 0.9 x Q <sub>N</sub> [l/s]
200	200	0.657	0.591
250	250	1.250	1.125
280	280	1.933	1.740
333	333	2.804	2.524
400	400	5.233	4.710
500	500	9.752	8.777

Maße in mm

**Tabelle 6 Abflußvermögen von vorgehängten halbrunden, hydraulisch kurzen Dachrinnen aus Metall mit Maßen nach DIN 18461**

Wasserkästen sollten die Hersteller das Abflußvermögen für die hergestellten Produkte durch Prüfung feststellen lassen. Da derartige Bauteile für Dachentwässerungsanlagen maßlich von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich sind, ist das angeregte Vorgehen wohl unvermeidlich. Das Abflußvermögen von Dachrinnen mit ebenen Sohlen kann berechnet, aber auch durch Prüfung bestimmt werden.

**Tabelle 7 Anschließbare Dachgrundrißfläche nach DIN 18460 und EN 12056-3**

Anschließbare Dachgrundrißfläche bei max. r = 300 [l/(s x ha)] nach DIN 18460 [m <sup>2</sup> ]	Anschließbare Dachgrundrißfläche bei max. r = 300 [l/(s x ha)] nach EN 12056-3 [m <sup>2</sup> ]	Nenngröße der Dachrinne [mm]
37	19.7	200
83	37.5	250
83	58.0	280
150	84.13	333
243	157.00	400
443	292.56	500

### 5.3.2 Ausführung eines strömungsgünstigen Dachrinnenstutzens

Das Abflußvermögen des Regenfallrohres und des im Falle einer Dachentwässerung zugehörigen Dachrinnenstutzens müssen annähernd gleich groß sein, um eine sichere Ableitung des anfallenden über die Dachrinne dem Dachrinnenstutzen zufließenden Niederschlagswassers zu gewährleisten. Dafür haben sich, wie auch aus Erfahrungen in Deutschland bestätigt, konische Dachrinnenstutzen bewährt. Diese Ausführungsform ist in EN 12056-3 umständlich umschrieben. Es heißt dort: „Erfahrungen haben gezeigt, daß Dachrinnen mit nicht ebenen Sohlen mit einem strömungsgünstigen Übergang von der Dachrinne zum Ablauf, sofern sie eine Öffnung in der Rinnensohle aufweisen, ungefähr doppelt so groß wie der Querschnitt des kleinsten Regenfallrohres, welches in der Lage ist, den Regenwasserabfluß (berechnet nach Tabelle 10) abzuleiten, der Ablauf als gleichwertig angesehen werden kann für das Abflußvermögen der ohne Gefälle verlegten Dachrinne“.

Diese Ausführungsform als konischer Dachrinnenstutzen ist in Bild 19 dargestellt.

**Tabelle 8 Dachrinnen-Abflußbeiwert F<sub>L</sub> für lange Dachrinnen mit oder ohne Gefälle bis zum Ablauf (Tabelle 6 aus EN 12056-3)**

L / W	Dachrinnen-Abflußbeiwert F <sub>L</sub>				
	ohne Gefälle 0 bis 3 mm/m	Gefälle 4 mm/m	Gefälle 6 mm/m	Gefälle 8 mm/m	Gefälle 10 mm/m
50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
75	0,97	1,02	1,04	1,07	1,09
100	0,93	1,03	1,08	1,13	1,18
125	0,90	1,05	1,12	1,20	1,27
150	0,86	1,07	1,17	1,27	1,37
175	0,83	1,08	1,21	1,33	1,46
200	0,80	1,10	1,25	1,40	1,55
225	0,78	1,10	1,25	1,40	1,55
250	0,77	1,10	1,25	1,40	1,55
275	0,75	1,10	1,25	1,40	1,55
300	0,73	1,10	1,25	1,40	1,55
325	0,72	1,10	1,25	1,40	1,55
350	0,70	1,10	1,25	1,40	1,55
375	0,68	1,10	1,25	1,40	1,55
400	0,67	1,10	1,25	1,40	1,55
425	0,65	1,10	1,25	1,40	1,55
450	0,63	1,10	1,25	1,40	1,55
475	0,62	1,10	1,25	1,40	1,55
500	0,60	1,10	1,25	1,40	1,55

**Anmerkung:**

L = Länge der Dachrinne in Millimeter (mm)

W = Sollwassertiefe, z.B. die gesamte Tiefe der Dachrinne bis zur Überlaufhöhe für vorgehängte Dachrinnen oder Tiefe der Dachrinne bis zur Überlaufhöhe abzüglich des Freibordes bei innenliegenden oder eingebauten Dachrinnen in Millimeter (mm)

### 5.3.3 Planungshinweis

Dachrinnenabläufe oder -stutzen von Dachrinnen mit nicht ebenen Sohlen werden oftmals mit einem Sieb oder Laubfang versehen, die das Abflußvermögen beeinträchtigen und das Leerlaufen der Dachrinne verzögern. Deshalb muß in einem solchen Fall das tatsächliche Abflußvermögen der Dachrinne um 50 % vermindert werden, sodaß das tatsächliche Abflußvermögen der Dachrinne  $Q_L$  mit 0,5 zu multiplizieren ist.

### 5.3.4 Berechnung des Abflußvermögens von Dachabläufen für Dachrinnen mit ebenen Sohlen

In diesem Unterabschnitt tauchen zwei Begriffe aus der Strömungstechnik auf. Der eine ist die Überlauf-, der andere die Auslaufströmung. Man bezeichnet damit zwei grundsätzliche Strömungsformen. Die Überlaufströmung ist die Strömung einer Flüssigkeit, die über eine scharfe Kante fließt (Bild 20). Die Gesetzmäßigkeiten dieser Strömungsart liegen der Berechnung von Dachrinneneinläufen von Dachrinnen mit ebenen Sohlen in Wasserkästen zugrunde. Die Auslaufströmung ist die Strömung einer Flüssigkeit aus einem Gefäß meist in ein angeschlossenes Auslaufrohr (Bild 21). Deren Gesetzmäßigkeit liegt der Berechnung von Dachrinnenstutzen zugrunde. Die mathematischen Gesetzmäßigkeiten sind in Tabelle 11 aufgeführt. Das Abflußvermögen des Dachrinnenablaufs oder eines -stutzens einer Dachrinne mit ebener Sohle, deren Sohle breiter ist als der Durchmesser des Abflaufs, ist nach den Formeln in dieser Tabelle zu berechnen. Für die Berechnung des Abflußvermögens eines Dachrinnenstutzens sind die Ausführungsformen von Dachrinnenstutzen maßgeblich. Bild 22 zeigt die Ausführungsformen und gibt an, welche tatsächlichen Strömungsdurchmesser  $D$  je nach Ausführungsform auftreten.

Gesamtwassertiefe einschließlich Freibord, Z mm	Freibord-Mindestmaß mm
kleiner als 85	25
85 bis 250	0,3 · Z
größer als 250	75

**Tabelle 9 Freibord-Mindestmaß bei innenliegenden und eingebauten Dachrinnen (Tabelle 5 aus EN 12056-3)**

Diese tatsächlichen Strömungsdurchmesser  $D$  gehen in die Berechnung nach Tabelle 11 ein. Die Angaben beziehen sich auf Dachrinnenstutzen von Dachrinnen mit ebenen Sohlen. An dieser Stelle wird nochmals auf die Empfehlung zum Abflußvermögen von

Dachrinnenart	Dachrinnenform	Abflußvermögen, hydraulisch kurz, ohne Gefälle geplant (Gefälle 0 bis 3 mm/m)	Abflußvermögen, hydraulisch lang, ohne oder mit Gefälle geplant
Vorgehängte Dachrinnen	halbrund oder ähnlich	$Q_L = 0,9 \times Q_N$ [ l/s ] $Q_N = 2,78 \times 10^{-5} \times A_E^{1,25}$ [ l/s ] $A_E$ ist Dachrinnenquerschnitt unter Überlaufhöhe.	$Q = Q_L \times F_L$ [ l/s ] $F_L$ ist Dachrinnen-Abflußbeiwert. $F_L$ siehe Tabelle.
Vorgehängte Dachrinne	rechteckig, trapezförmig oder ähnlich	$Q_L = 0,9 \times Q_N$ [ l/s ] $Q_N = Q_{SE} \times F_d \times F_s$ [ l/s ] $Q_{SE} = 3,48 \times 10^{-5} \times A_E^{1,25}$ [ l/s ] $A_E$ ist Dachrinnenquerschnitt unter Überlaufhöhe. $F_d$ ist Tiefenfaktor. $F_s$ ist Formfaktor.	$Q = Q_L \times F_L$ [ l/s ] $F_L$ ist Dachrinnen-Abflußbeiwert. $F_L$ siehe Tabelle.
Innenliegende und eingebaute Dachrinnen	rechteckig, trapezförmig oder ähnlich	$Q_L = 0,9 \times Q_N$ [ l/s ] $Q_N = Q_{SV} \times F_d \times F_s$ [ l/s ] $Q_{SV} = 3,89 \times 10^{-5} \times A_W^{1,25}$ [ l/s ] $A_W$ ist Dachrinnenquerschnitt unterhalb des Freibords. $F_d$ ist Tiefenfaktor. $F_s$ ist Formfaktor.	$Q = Q_L \times F_L$ [ l/s ] $F_L$ ist Dachrinnen-Abflußbeiwert. $F_L$ siehe Tabelle.
		Anmerkung: $Q_N$ kann auch durch Prüfung bestimmt werden. Voraussetzung: Ablauf mit freiem Auslauf. Zugehörige Diagramme beachten.	Anmerkung: Hydraulisch kurz $L \leq 50 \times W$ , $L$ ist Entwässerungslänge. $W$ ist Sollwassertiefe. Sollwassertiefe ist Überlaufhöhe abzgl. Freibord. Hydraulisch lang $L \geq 50 \times W$

**Tabelle 10 Bemessungsregeln für Dachrinnen, Übersicht**

tigt). Die Druckhöhe ist aus Bild 23 zu entnehmen. Der Druckhöhenfaktor ist abhängig vom Verhältnis  $S/T$ , wobei  $S$  die Sohlenbreite und  $T$  die Breite des Wasserspiegel bei Sollwassertiefe  $W$  der angeschlossenen Dachrinne mit ebener Sohle ist. Die Länge der Überlaufkante ist die Sohlenbreite der angeschlossenen Dachrinne. Die Länge der Überlaufkante kann als Parameter des Dachablaufs genommen werden über den Regenwasser abfließt. Ist der Dachablauf nicht mehr kastenförmig, sondern hat Kreisquerschnitt, dann berechnet sich die Überlaufkante als Umfang des Kreisquerschnitts nach der Formel  $L_s = \pi \times D_0$ , wobei  $D_0$  der Durchmesser des Einlaufs ist (siehe Bild 24).

Dachrinnenstutzen von Dachrinnen mit nicht ebenen Sohlen hingewiesen. In der Begriffsbestimmung unter Punkt 3.1.5 wird für halbrunde oder ähnliche Dachrinnen die „Flache Sohle“ definiert. Bild 5 gibt dazu eine Darstellung. Damit wird aber auch klar, warum die Empfehlung ausgesprochen wird. Weil nur durch Definition eine „Flache Sohle“ für halbrunde oder ähnliche Dachrinnen festgelegt werden kann, sind die Formeln von Tabelle 11 nur bedingt für Dachrinnenstutzen solcher Dachrinnenformen anwendbar und deshalb ist es besser, das Abflußvermögen für Dachrinnenstutzen von halbrunden oder ähnlichen Dachrinnen durch Prüfung zu bestimmen.

### 5.3.5 Abflußvermögen von Dachabläufen für Dachrinnen mit ebener Sohle

In diesem Unterabschnitt geht es um die Festlegung der Konstruktion eines Wasserfangkastens, eines Dachablaufs, der an Dachrinnen mit ebener Sohle angeschlossen ist. In einem solchen Fall greifen üblicherweise die Dachrinnen in die Wandung des Sammlers – des Wasserfangkastens – ein. Hierbei muß die Mindestlänge der Überlaufkante von der Dachrinne zum Wasserkasten berechnet werden. Dafür verwendet man eine Druckhöhe, die die notwendigen freien Auslaufbedingungen der Dachrinne nicht überschreitet (nicht beeinträch-

tigt). In diesem Unterabschnitt ist noch eine Anmerkung enthalten, die sich auf Bild 22 bezieht und die einen anderen Sachverhalt betrifft. Innenliegende oder eingebaute Dachrinnen benötigen, um ein Überlaufen bei Starkregenereignissen und damit ein Eindringen von Niederschlagswasser in das Gebäude zu verhindern, Überläufe oder zusätzliche Entwässerungsanlagen. Im Falle von Überläufen, wie Notüberläufen oder Überlauföffnungen in Brüstungen, ist die Berechnung des Abflußvermögens solcher Einrichtungen auch für die Berechnung des Abflußvermögens der Wasserspeier erforderlich. Dies kann unter Zuhilfenahme des Bildes 25 geschehen. Derartige Überläufe entwässern ins Freie in Regenwasserauffangstellen. DIN 1986-1 macht unter Punkt 5.2.4. und in Punkt 6.3 bis 6.3.4 Angaben dazu. Außerdem enthält DIN 1986-2 unter Punkt 7 die Bemessungsregeln für die Dachentwässerung.

### 5.4 Flachdachabläufe

Ein besonderes Problem stellt die Entwässerung von Flachdächern dar. Wesentlich ist dabei außer einer entsprechenden Anzahl von Flachdachabläufen und deren Ab-

flußvermögen auch die maximal zulässige Aufstauhöhe, die ein Flachdach statisch ver trägt. Die Aufstauhöhe darf in keinem Fall überschritten werden, was nur mit entspre chend groß dimensionierten Notüberläufen sichergestellt werden kann. Unter diesem Aspekt ist die Anforderung zu verstehen, die als erster Unterabschnitt in EN 12056-3 dazu enthalten ist.

### 5.4.1 Berücksichtigung der Tragfähigkeit und der Konstruktion des Flachdaches

Flachdächer neigen immer zu einem ge wissen Aufstau, der bei der Auslegung und Bemessung der Konstruktion des Flach daches als Belastung eingerechnet wird. Flachdachabläufe bzw. die Flachdachent wässerung müssen bzw. muß sicherstellen, daß die in der Statik als Belastung einge rechnete Aufstauhöhe nicht überschritten wird. Deshalb ist bei der Entwässerung von Flachdächern die Tragfähigkeit und die Konstruktion des Daches zu berücksichti gen. Die Dachkonstruktion sollte so sein, daß über geringes Gefälle das Nieder schlagswasser den Dachabläufen zugeführt wird. Dies erfordert Aufteilung der Dach fläche und Zuordnung der Teilflächen zu den Dachabläufen. Gegebenenfalls sollte eine zweite Ablaufebene in Höhe unter der zulässigen Aufstauhöhe vorgesehen wer den. Die bereits angesprochenen Notüber läufe müssen mit ihrer Unterkante auf Höhe

der maximal zulässigen Aufstauhöhe liegen oder mit einem geringen Sicherheitsabstand darunter.

### 5.4.2 Planungshinweis

Die Ableitung von Niederschlagswasser vom Flachdach und damit das Abflußver mögen der Flachdachabläufe sollte so sein, daß sich kein Aufstau bildet, der die Be lastbarkeit des Daches übersteigt und so, daß ein Eindringen von Niederschlagswas ser in das Dach und in das Gebäude ver hindert wird. Dies führt zu der Anforderung, daß insbesondere der Einbindung der Flach dachabläufe in die Dachhaut Beachtung ge zollt wird und diese Einbindungen sorgfäl tig ausgeführt werden.

**D**er vorliegende Teil des Beitrages über die neue europäische Abwassernorm EN 12056 beinhaltet die Erläuterung des Abschnitts 5 des dritten Normenteils „Dachentwässerung, Planung und Bemessung“. Dieser betrifft die Planung von Dachentwässerungsanlagen. In der folgen den SBZ-Ausgabe erläutert der Autor die Abschnitte 6 und 7, die sich mit der Pla nung und Bemessung von Regenwasserlei tungen befassen.

#### Literatur:

[1] Richtlinien für die Ausführung von Metall-Dächern, Außenwandbekleidungen und Bauklempnerarbeiten (Fachregeln des Klempner-Handwerks). □

	Dachrinnenabläufe mit kreisrundem Auslauf	Dachrinnenabläufe mit nicht kreisrundem Auslauf
Überlaufströmung	$Q_0 = \frac{k_0 \cdot D \cdot h^{1,5}}{7500}$ <p>Gültig, wenn <math>h = D/2</math> oder weniger ist.</p>	$Q_0 = \frac{k_0 \cdot L_w \cdot h^{1,5}}{24000}$ <p>Gültig, wenn <math>h = 2 A_0 / L_w</math> oder weniger ist.</p>
Auslaufströmung	$Q_0 = \frac{k_0 \cdot D^2 \cdot h^{0,5}}{15000}$ <p>Gültig, wenn <math>h &gt; D/2</math> ist.</p>	$Q_0 = \frac{k_0 \cdot A_0 \cdot h^{0,5}}{12000}$ <p>Gültig, wenn <math>h &gt; 2 A_0 / L_w</math></p>

Anmerkungen:

- $Q_0$  ist der Gesamtabfluss, der dem Dachrinnenauslass zufließt (berechnet aus der Fläche, die durch den Dachrinnenablauf entwässert wird in Übereinstimmung mit Abschnitt 4) in Litern je Sekunde (l/s).

$D$  ist der tatsächliche Strömungsdurchmesser eines Dachrinnenauslasses (siehe Bild 9) in Millimeter (mm).

$h$  ist die Druckhöhe am Dachrinnenauslasses (siehe Anmerkung 3) in Millimeter (mm).

$k_0$  ist der Dachrinnenauslasskoeffizient, dimensionslos, angewendet mit 1,0 bei ungehindertem Ablauf, 0,5 bei Abläufen, die mit Sieben oder Rosten/Laubfängen versehen sind.

$L_w$  ist die Länge der Ablaufkante, über die das Regenwasser fließt in Millimeter (mm).

$A_0$  ist der ebene Bereich eines Dachrinnenauslass in Quadratmillimeter (mm<sup>2</sup>)
- Bei der Gleichung für Überlaufströmung muss ein Zwischenraum zwischen der Auslaufläche und der Seite der Dachrinne von mindestens 5% des Fallrohrdurchmessers eingehalten werden.
- Die Druckhöhe ( $h$ ) am Auslass einer trapezförmigen, rechteckigen oder dreieckigen Dachrinne ist die geplante maximale Sollwassertiefe,  $W$ , multipliziert mit einem Druckhöhenfaktor  $F_h$ , der aus Bild 10 entnommen ist, abhängig von  $S/T$  (siehe Bild 4), z.B.  $h = F_h \cdot W$ .

Tabelle 11 Abflußvermögen von Dachabläufen (Tabelle 7 aus EN 12056-3)