

BEMESSUNG VON DACHRINNEN

Regenwasser sicher ableiten

Keine schlechte Arbeit, das Anbringen oder auch Anschlagen von Dachrinnen. Man kann schön im Freien stehen und arbeitet körperlich nicht allzu schwer. Aber wie groß müssen Rinne und Fallrohr bemessen werden, um einerseits nicht überzulaufen, und damit man andererseits eine kostengünstige Arbeit abliefern kann?

Denn natürlich könnte man zur Sicherheit riesige Rinnen am Dachüberstand befestigen. Die würden im Zweifel auch bei einem Jahrhundertshauer funktionieren. Wie so oft in der Technik dimensioniert man aber nach der Vorgabe: „Nur so groß wie nötig und nicht so groß wie möglich.“

REGENEREIGNISSE VORAUSSAGEN

Zuerst stellt sich bei der Planung einer Dachentwässerung daher die Frage, wie viel Regen überhaupt auf das Dach niederprasseln wird. Um diese Frage zu beantworten, lohnt sich ein Blick in die DIN 1986-100. Dort sind für eine Auswahl großer deutscher Städte durchschnittliche Regenereignisse angegeben, wie sie einmal alle zwei Jahre für fünf Minuten stattfinden, abgekürzt mit $r_{(5,2)}$, sowie die Fünf-Minuten-Regenspende einmal in 100 Jahren, die man abkürzt mit $r_{(5,100)}$. Diese Werte haben die Einheit $l/(s \cdot ha)$, gesprochen: Liter pro Sekunde und Hektar. Sollte der Standort des Projektes nicht in der Tabelle angegeben sein und der nächstgelegene Ort als Referenz ausscheiden, können diese Werte alternativ auch beim Deutschen Wetterdienst oder den örtlichen Behörden erfragt werden.

Da Flächen im Bereich der Haustechnik selten in Hektar angegeben werden, ist es hilfreich zu wissen, dass 10 000 m^2 einem Hektar entsprechen. Für die Bemessung der Dachentwässerung wird aus ökonomischen Gesichtspunkten immer der alle zwei Jahre wiederkehrende Fünf-Minuten- Starkregen als Grundlage genommen. Der Regenwasserabfluss wird dann mit der Formel

$$Q = r_{(5,2)} \cdot A / 10\,000 \text{ berechnet.}$$

Q = Regenwasserabfluss in l/s

$r_{(5,2)}$ = Fünf-Minuten-Regenspende, die einmal in zwei Jahren stattfindet

A = Niederschlagsfläche in m^2

FLÄCHEN UND HINDERNISSE

Bei der Berechnung der Fläche A ist zu beachten, dass nicht die Dachfläche, sondern die überdeckte Grundfläche anzusetzen ist. Bei einem Dach mit 45° Neigung ändert sich bei gleicher Gebäudegrundfläche im Vergleich zum Flachdach nur die Tropfendichte, nicht jedoch die auftreffende Wassermenge. Bei Flachdächern ist weiterhin die projizierte Fläche zu berücksichtigen. Sollte die Dachfläche mit Schotter versehen oder bewachsen sein, verzögert dies ein Abfließen des Regenwassers. Weil die zugrunde gelegten Starkregenereignisse erfahrungsgemäß nach kurzer Zeit wieder nachlassen, kann die Entwässerungsleistung der Dachrinne in diesem Fall deutlich geringer ausfallen. In der Norm wurden hierfür Korrekturwerte eingeführt. So wird für kiesbedeckte Dächer ein Korrekturbeiwert C von 0,5 festgelegt und für begrünte Dächer mit mehr als 10 cm Aufbau sogar 0,3. Das bedeutet, dass die Dachentwässerung nur noch die Hälfte bzw. ein Drittel der Wassermenge während des Starkregenereignisses ableiten muss. Der Rest kann sicher abfließen, wenn der Regen schon wieder nachgelassen hat.

In die bereits bekannte Formel eingesetzt ergibt sich dann:

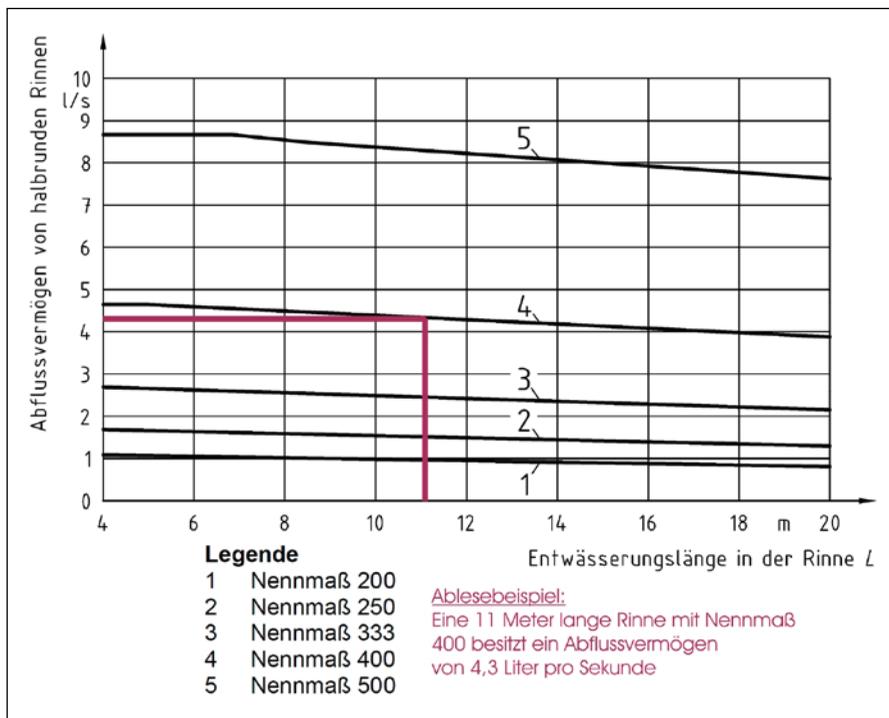
$$Q = r_{(5,2)} \cdot A \cdot C / 10\,000$$

C = Abflussbeiwert (1,0 für alle nicht wasserspeichernden Flächen)

Regenspenden in Deutschland

Ort	Dachflächen bzw. Flächen nach 14.7		Grundstücksflächen					
	Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 10$ min		Regendauer $D = 15$ min	
	Bemessung	Notentwässerung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung
	$r_{(5,5)}$	$r_{(5,100)}$	$r_{(5,2)}$	$r_{(5,30)}$	$r_{(10,2)}$	$r_{(10,30)}$	$r_{(15,2)}$	$r_{(15,30)}$
	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$
Aachen	252	462	187	377	148	273	125	223
Aschaffenburg	307	567	227	462	172	324	141	259
Augsburg	339	648	245	524	183	353	149	277
Aurich	255	459	192	377	150	274	125	223
Bad Kissingen	361	723	250	577	186	392	151	308
Bad Salzuffen	287	492	224	410	169	299	138	242
Bad Tölz	354	627	271	518				

Die Regenspenden in Deutschland haben bereits unsere Vorfahren akribisch erfasst



Das Abflussvermögen von handelsüblichen Dachrinnen ist in Diagrammen eingetragen und dadurch vorhersehbar



Diese Verziehung reduziert das Abflussvermögen der Fallleitung

Sollte das zu entwässernde Dach in einer extrem windreichen Lage stehen, etwa in Meeresnähe, muss davon ausgegangen werden, dass sich der Regen nicht an die Norm hält und ausschließlich senkrecht auf das Dach fällt, sondern auch seitlich auf Gauben und Attikageschosse trifft. In diesem Fall sind die dem Schlagregen ausgesetzten Flächen zur Hälfte wie eine Dachfläche zu berücksichtigen.

DER JAHRHUNDERTREGEN

Nicht ohne Grund wird in der Norm der alle 100 Jahre wiederkehrende Fünf-Minuten-Starkregen angegeben. Bei vorgehenden Dachrinnen spielt er eine untergeordnete Rolle, weil bei dieser Konstruktion das Wasser bei Überlastung der Rinne gefahrlos über die Vorderkante ablaufen kann, ohne das Gebäude zu beschädigen. Anders sieht der Fall bei innen

liegenden Rinnen oder bei Flachdächern aus. Dort darf das Wasser nicht einfach überlaufen, weil dann Schäden am Gebäude nicht auszuschließen wären. Aus diesem Grund werden sogenannte Notüberläufe vorgesehen. Sollte die normale Entwässerung überlastet oder verstopft sein, wird das Wasser über diese abgeleitet. Weil bei einem Starkregenereignis davon auszugehen ist, dass auch die Kanalisation überlastet wird, sollten Notüberläufe nicht an diese angeschlossen werden, sondern ins Freie münden. Die Notüberläufe müssen in ihrer Größe so bemessen sein, dass sie zusammen mit den Standardabläufen einen fünf Minuten andauernden Jahrhundertregen bewältigen können. Bei der Berechnung der vom Notüberlauf zu bewältigenden Wassermenge darf der Abflussbeiwert C für Schotter oder begrünte Dachflächen jedoch nur für r(5,2) berücksichtigt werden.

$$Q_{\text{Not}} = (r_{(5,100)} - r_{(5,2)} \cdot C) \cdot A / 10\,000$$

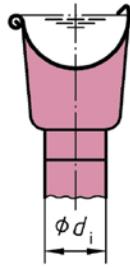


DICTIONARY

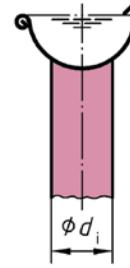
Regenschauer	=	rain shower
Dachrinne	=	roof gutter
Überlast	=	overload
Fallrohr	=	rainwater pipe

RINNENAUSWAHL

Ist die zu bewältigende Wassermenge ermittelt, gilt es die dazu passende Dachrinne auszuwählen. Dazu müssen das Gefälle und die Länge der zu verlegenden Rinne sowie die Anzahl und Anordnung der Regenfallrohre feststehen. Üblicherweise werden Dachrinnen mit einem Gefälle von 3 mm/m angeschlagen. Normativ gelten diese Rinnen als Rinne ohne Gefälle. Um dem Praktiker eine aufwendige Rechnerei und



Ablaufkombination und Fallrohr



Falleitung mit Rinnen-Einhangstutzen

Abflussvermögen von Ablaufkombinationen mit Rinneneinhangstutzen

Rinne	Falleitung mit Rinnen-einhangstutzen d_i	Q
Nennmaß	mm	l/s
250	60	1,8
250	80	2,2
280	80	3,0
280	100	3,3
333	80	5,0
333	100	5,3

Falleitung ohne Einlauftrichter

Abflussvermögen von Ablaufkombinationen ohne Einlauftrichter

Rinne	Falleitung ohne Einlauftrichter d_i	Q
Nennmaß	mm	l/s
250	60	1,5
250	80	2,0
280	80	2,6
280	100	3,0
333	80	4,0
333	100	4,5
400		

Auch der Übergang von der Rinne zum Fallrohr entscheidet über das Abflussvermögen

Ermittlung von Ablaufleistungen verschiedener Dachrinnen zu ersparen, wurden in der DIN 1986-100 zu den in Deutschland gebräuchlichsten Rinnenformen und Größen entsprechende Diagramme mit den dazugehörigen Ablaufleistungen abgedruckt. Sollte bei der Dachrinne eine Richtungsänderung von mehr als 10° erforderlich sein, ist durch den zusätzlichen Widerstand die normative Ablaufleistung um 15 % reduziert anzunehmen.

REGENFALLROHR

Zu guter Letzt muss das Regenfallrohr ausgewählt werden. Einen großen Unterschied macht es dabei, ob ein Einlauftrichter oder ein Ablaufstutzen eingebaut wird. Da ein Ablaufstutzen letztlich nur ein Loch im Rinnenboden darstellt, fällt seine Ablaufleistung erheblich schlechter aus als die eines Einlauftrichters. Für beide Varianten wurden im Normtext Tabellen hinterlegt, mit denen der richtige Fallrohrdurchmesser schnell ermittelt werden kann. Neben der Art des Fallrohranschlusses haben auch Laubfangkörbe einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Dimensionierung von Regenfallrohren. Ist ein solcher Korb eingesetzt, muss das tabellarische Abflussvermögen des Regenfallrohres um 50 % reduziert werden. Auch ein Verziehen der Falleitung mit einem Winkel α unter 10° macht die Auslegung komplizierter. Während eine Verziehung mit einem Winkel größer/gleich 10° noch keinen

Einfluss auf die Auslegung des Fallrohres hat, führen Falleitungsverziehungen mit weniger als 10° jedoch dazu, dass die Leitung wie eine liegende Leitung mit einem Füllungsgrad von 0,7 ausgelegt werden muss. Aber auch für diese Aufgabe wurden praxisgerechte Tabellen erstellt, die eine aufwendige Rechnerei überflüssig machen.

Sind alle diese Punkte berücksichtigt, kann man dem Kunden eine maßgeschneiderte Dachrinne anbringen und gelassen auf den nächsten Regen warten.



AUTOR



Autor Martin Streich aus Hamm ist Installateur- und Heizungsbauermeister und befasst sich unter anderem mit der Hydraulik von Heizungsanlagen.
streich.martin@gmail.com