

## FLACHDACHENTWÄSSERUNG MIT DRUCKSTRÖMUNG



# Ganz ohne Gefälle

**Geht es um die Entwässerung größerer Flachdach-Flächen, sind eine Anzahl von Dachabläufen und natürlich Abflussrohre erforderlich. Werden sie mit Gefälle verlegt, kommen sie irgendwann zwangsläufig in Bereiche, die man eigentlich ganz anders nutzen wollte. Fazit: Man verzichtet aufs Gefälle. Aber geht das so einfach?**

**E**ine konventionelle Entwässerung ist für den Freispiegelbetrieb ausgelegt. Freispiegel bedeutet, dass das ablaufende Wasser eine Wasseroberfläche, den Spiegel, im Rohr hat. Das Rohr ist folglich beim Ablaufvorgang nicht vollständig mit Wasser gefüllt. Auf diese Weise ist eine Luftströmung möglich, die für Druckausgleich und ein störungsfreies Ablaufverhalten sorgt. Der „Motor“ des Ablaufes ist dabei quasi das Gefälle der Leitung.

## PLATZFRESSER ABFLUSS

Was das Wasser auf Trab hält, wird in der Praxis besonders bei der Entwässerung größerer Dachflächen zum Problem.

Hier sind oft größere Distanzen zu überbrücken. Selbst wenn man mit dem, in der DIN 1986-100 [1] festgelegten Mindestgefälle von nur 0,5 cm/m arbeitet, hat die Leitung auf einer Länge von beispielsweise 50 m eine Höhendifferenz von 25 cm überbrückt. Die Leitung entfernt sich immer weiter von der Decke. Und damit „wandert“ sie in Bereiche, die der Hallenbetreiber für andere Zwecke nutzen möchte. Hinzu kommt: Da auf der Strecke die Volumenströme von immer mehr Abläufen zusammengeführt werden, ist in Fließrichtung eine immer größer werdende Nennweite erforderlich. Dicke Rohre, lange Fließwege und Gefälle führen dazu, dass der Abfluss irgendwann buchstäblich im Weg ist. Die Alter-

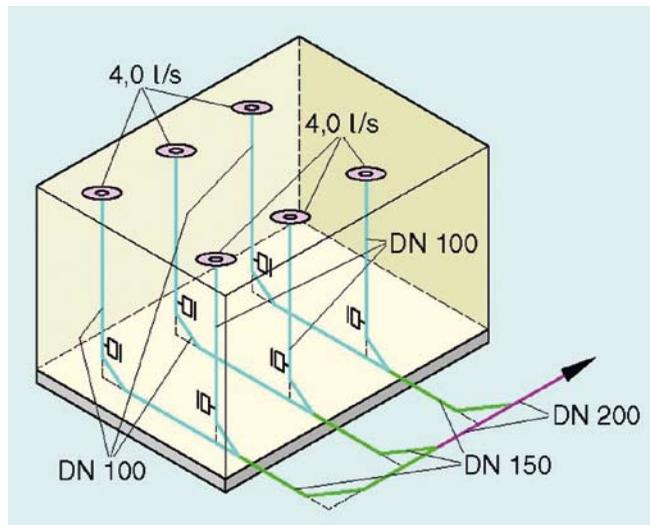


**Im Düsseldorfer Hangar von Air Berlin sorgt die Dachentwässerung mit Druckströmung dafür, dass kein „Vogel“ an Rohren hängen bleibt**

native dazu ist, auf lange Sammelleitungen zu verzichten. Das bedeutet, dass je nach Größe des zu entwässernden Hallendaches, zahlreiche Falleleitungen erforderlich sind und ein entsprechendes Grundleitungssystem unter der Halle verlegt werden muss. Aber gerade auf Grundleitungen soll ja nach den Festlegungen der DIN 1986-100 möglichst verzichtet werden.

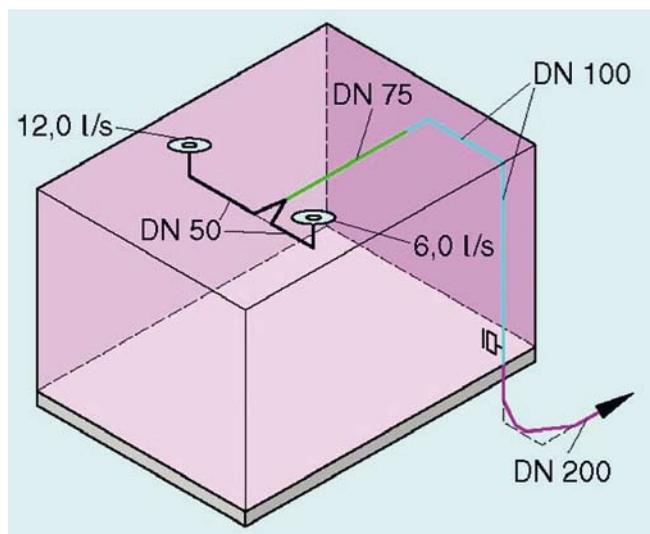
### SAUGEN STATT PLÄTSCHERN

Hinsichtlich der Grundleitungs-Problematik erscheint die Installation von Sammelleitungen als die bessere Wahl. Bedient man sich dabei der Dachentwässerung mit Druckströmung, hat man sogar das Platzproblem erschlagen. Denn bei dieser Technik können die liegenden Rohrleitungen ohne Gefälle montiert werden. Darüber hinaus kommt das System mit nur einem Viertel des Leitungsquerschnittes aus, als der bei einem herkömmlichen Entwässerungssystem erforderliche. Das liegt daran, dass das Wasser hier nicht einfach so vor sich hinplätschert, sondern buchstäblich vom Dach abgesaugt



**Eine Dachentwässerung über Freispiegelleitungen macht zahlreiche Falleleitungen und Grundleitungen nötig**

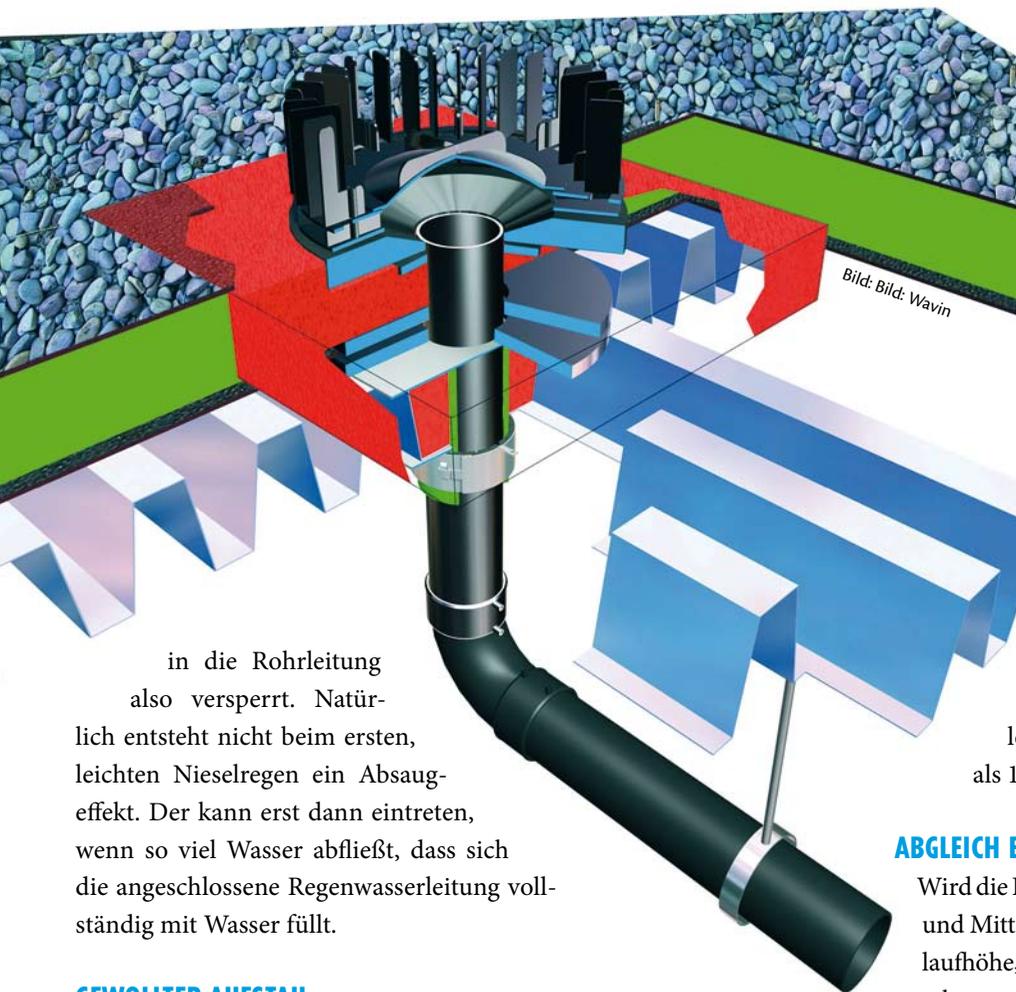
Bild: Gebert



**Bei einer Dachentwässerung mit Druckströmung kann auf die Grundleitung unter dem Gebäude verzichtet werden**

Bild: Gebert

wird. Dies geschieht nach dem Prinzip eines Winkelsaugers. Der Trick hierbei ist es, eine Vollfüllung der Regenwasserleitung zu erreichen. Denn nur, wenn in den Leitungen eine geschlossene Wassersäule „rutscht“, kann der gewünschte Saugeffekt entstehen. Um das zu Wege zu bringen, sind spezielle Dachabläufe nötig. Fließt Wasser ab, dann geschieht das immer mit einer Wirbelbildung am Ablauf. Dabei wird in der Mitte des Ablaufes Luft mit angesaugt und gelangt ins Rohrsystem. Diese Luft verhindert eine Vollfüllung der Leitung und damit auch einen Absaugeffekt. Deshalb sind die Dachabläufe bei Druck-Entwässerungssystemen mit einer Art Kappe ausgestattet, die oben geschlossen ist und das Wasser nur an den Seiten einfließen lässt. Der Luft ist der Weg



**Die Abläufe für die Dachentwässerung mit Druckströmung sind oben geschlossen – Wasser fließt nur seitlich ein**

Höhendifferenz zwischen Wasserstand auf dem Dach und Mitte der Sammelleitung entsteht, bewegt. Erreicht die Wassersäule die Fallleitung, bewirkt ihr Abstürzen, dass der Saugeffekt entsteht. Jetzt fließt das Wasser nicht mehr einfach nur in die Dachabläufe. Es wird nun eingesaugt. Schluckt ein normaler Dachablauf DN 100 maximal 4,5 l/s, so muss der Ablauf eines Druckentwässerungssystems gleicher Nennweite nach den Festlegungen der DIN EN 1253 [2] mehr als 12 l/s ableiten.

in die Rohrleitung also versperrt. Natürlich entsteht nicht beim ersten, leichten Nieselregen ein Absaugeffekt. Der kann erst dann eintreten, wenn so viel Wasser abfließt, dass sich die angeschlossene Regenwasserleitung vollständig mit Wasser füllt.

### GEWOLLTER AUFSTAU

Solange das nicht der Fall ist, wird das Dach ohne Saugwirkung entwässert. Da die Rohre kleiner sind als bei einer herkömmlichen Dachentwässerung, schlucken sie in dieser Phase des Betriebes auch weniger Wasser. Es kommt zu einem gewollten Aufstauen von Regenwasser auf dem Dach. Dieser Aufstau sorgt dann rasch für die Bildung einer geschlossenen Wassersäule, die durch die Leitung gedrückt wird. Da die Sammelleitungen ohne Gefälle verlegt werden, wird das Wasser allein durch den geodätischen Druck, der durch die

### ABGLEICH ERFORDERLICH

Wird die Höhendifferenz zwischen Wasserstand und Mitte der Rohrleitung, die sogenannte Anlaufhöhe, zu gering gewählt, fließt das Wasser zu langsam ab und es kann passieren, dass dann

kein Saugeffekt eintritt. Ebenfalls funktionslos bliebe die Anlage, wenn die Fallleitung als Absturzstrecke zu groß dimensioniert wurde. Sobald das abstürzende Wasser nicht mehr den ganzen Querschnitt der Leitung ausfüllt, entsteht keine Winkelsaugwirkung. So kann es bei diesem System auch nötig sein, die Fallleitung kleiner auszulegen als die Sammelleitung. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass in den Leitungen kein größerer Unterdruck auftritt als von 900 mbar. Um diese Betriebsbedingungen zu gewährleisten, ist eine genaue Berechnung der Rohrweiten erforderlich. Hierfür bieten die Systemhersteller Softwareprogramme mit Schulung an. Um eine möglichst gleichmäßige Leistung einer Entwässerungsanlage mit Druckströmung zu erreichen, muss ein genauer Druckabgleich der einzelnen Dachabläufe bzw. Verzweigungspunkte durchgeführt werden. Das kann man teilweise durch den Einsatz entsprechender Rohrweiten erreichen. In größeren Anlagen wären dann aber zum Teil so kleine Rohrdimensionen hydraulisch nötig, die man in der Praxis niemals als Entwässerungsleitung einsetzen würde. Dann bleibt nur die Möglichkeit, durch die Art und Weise der Rohrführung den nötigen hydraulischen Abgleich zu erreichen.



## DICTIONARY

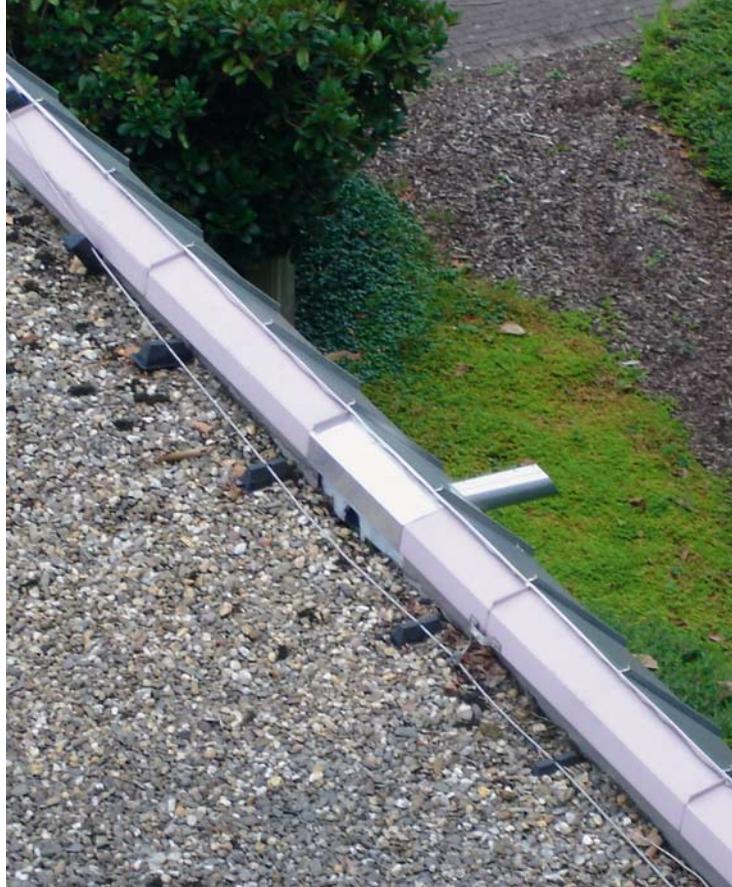
Ablauf	=	gully
Druck	=	pressure
Entwässerungsanlage	=	drainage system
Länge	=	length
Rohr	=	pipe
Rohr-Nennweitenermittlung	=	pipe sizing

## DER WINKELSAUGER-EFFEKT

Jeder kennt den Trick, mit einem Wasserschlauch das Wasser aus einem Behälter ablaufen zu lassen, obwohl es dabei buchstäblich bergauf fließen muss (Füllen einer Schlauchwaage). Der Schlauch wird dazu vollständig mit Wasser gefüllt, ist mit dem einen Ende in das Wasser eingetaucht und wird mit dem anderen Ende tiefer gelegt als die Saugseite. Da die Strecke, die das Wasser nun abwärts fließen muss länger ist als die Strecke, in der es nach oben geht, zieht die abwärts fließende Wassersäule das Wasser auf der anderen Seite mit. Es wird angesaugt – ganz ohne Pumpe.

### GLEICH IST IMMER GUT

Dies kann durch die Anordnung der Fallleitung geschehen. Günstig ist es, wenn sie zwei gleich lange Strömungswege entwässert. Das erleichtert nicht nur den Druckabgleich. Man ermöglicht so auch die Installation kleiner Rohrdimensionen, da die Saugwirkung, die das abstürzende Wasser in der Fallleitung erzeugt, für jeden Strömungsweg voll zur Verfügung steht. Beim Anschluss von Dachabläufen sollten möglichst zwei oder mehrere Anschlussleitungen zusammengefasst werden. Dies ergibt für die Anschlussleitungen annähernd gleiche Druckverluste. Auf diese Weise ist ein rasches Anlaufen der Unterdruck-Entwässerung weitgehend gewährleistet und die zu erwartende Aufstauhöhe auf dem Dach bleibt begrenzt. Allerdings muss man auch mit dem Fall rechnen, in dem die Entwässerung nicht in Schwung kommt. Zum Beispiel dann, wenn Abläufe durch Blätter verstopft sind. Bei einem kräftigen Regenguss staut sich das Wasser auf dem Dach. Und dann kann es gefährlich werden. Denn nun wird das Dach mit zusätzlichen Massen belastet. Um zu verhin-



**Flachdächer müssen für alle Fälle Notüberläufe haben, die frei über dem Gelände ausmünden**

dern, dass sich mehr Wasser auf dem Dach aufstaut, als es die Statik verkraften kann, sind Notabläufe anzuordnen. Die Einläufe der Notabläufe müssen so hoch liegen, dass sie bei der gewünschten Aufstauhöhe noch funktionslos sind. Erst wenn diese überschritten wird, müssen sie das Wasser vom Dach ablassen. Anordnung und Querschnitt der Notabläufe müssen ein Jahrhundert-Regenereignis (also ein Regen mit einer Stärke, wie sie in 100 Jahren nur einmal für eine Dauer von fünf Minuten vorkommt) vollständig abführen können.

Entgegen normativer Festlegungen sollte für den Notfall eine Ablaufleistung der normalen Dachentwässerung nicht berücksichtigt werden. Denn bei einem Starkregenereignis kann es zu einem Rückstau im Entwässerungssystem kommen, der die Ablaufleistung erheblich verringert. Deshalb müssen Notüberläufe auch immer frei auf dem Gelände ausmünden. Sie sind ja nur für den Ausnahmefall da. Der aber, wird wohl nur alle hundert Jahre mal eintreten. Denn gerade weil das Druck-Entwässerungssystem mit kleinen Nennweiten und hohen Fließgeschwindigkeiten arbeitet, hält es sich quasi automatisch sauber und so auch betriebssicher. Und das ganz ohne Gefälle.

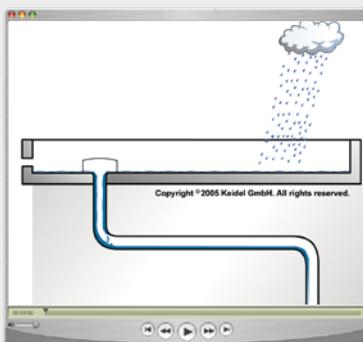
Literaturnachweis:

[1] DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056

[2] DIN EN 1253: Abläufe für Gebäude



### FILM ZUM THEMA



**Das Prinzip der Dachentwässerung mit Druckströmung kann man sich an einer Animation ansehen. Sie zeigt den normalen Ablauf, die Vollfüllung der Leitung sowie die Funktion des Notüberlaufs bei Starkregen. Also, mal einen Blick draufwerfen:**

[www.sbz-monteur.de](http://www.sbz-monteur.de) → Das Heft → Lehrfilme zum Heft