

Dachentwässerung mit Unterdruck

# Ablaufpower mit System



Bild: Wavin

**Kleine Rohrenweiten und eine Installation ohne Gefälle sorgen dafür, dass die Druckentwässerung wenig Raum beansprucht**

Häufig werden die Regenwasserleitungen, die ein Flachdach entwässern, als Freispiegelleitungen betrieben. Das heißt, sie füllen sich bei planmäßigem Betrieb nicht vollständig mit Wasser. Bei der Entwässerung großer Dachflächen sind deshalb Nennweiten von DN 100 oder mehr erforderlich. Das allerdings muss nicht sein, wenn man auf ein Druck-Entwässerungssystem setzt.

## Was spricht gegen große Leitungen?

Bei der Entwässerung von Flachdächern großer Hallen wird die Installation von Sammelleitungen, die mehrere Dachabläufe entwässern, problematisch. Denn nicht nur die in Fließrichtung zwangsläufig im-

mer größer werdenden Rohre machen dem Planer zu schaffen. Auf längeren Strecken kommt auch noch das Gefälle ins Spiel. Selbst wenn man hier 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. Kurz und gut: sie liegt im Weg. Die Alternative dazu ist es, auf lange Sammelleitungen zu verzichten. Das bedeutet, dass je nach Größe des zu entwässernden Hallendaches zahlreiche Fallleitungen erforderlich sind und ein entsprechendes Grundleitungssystem unter

der Halle verlegt werden muss. Bedient man sich aber der Druckentwässerung, kann man bei der Ausführungsvariante mit Sammelleitungen bleiben. Denn bei dieser Technik, die in der Praxis auch UV-System (Unterdruckentwässerung mit Vollfüllung), DED-System (Dach-Entwässerung mit Druckrohrströmung) oder HDE-System (Hochleistungs-Dach-Entwässerung) genannt wird, 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. Die Anzahl der nötigen Fallleitungen wird erheblich reduziert. Ein aufwändiges Grundleitungssystem wird nicht benötigt.

**Der Dachablauf als ordentlicher Schlucker**

Auch was die Anzahl der Dachabläufe angeht, kann man bei einem Druckentwässerungs-System ans Sparen denken: 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. Das liegt daran, dass das Wasser hier nicht einfach so abfließt, sondern buchstäblich vom Dach abgesaugt wird. Dies geschieht nach dem Prinzip eines Winkelsaugers. Jeder kennt den Trick, mit einem Wasserschlauch das Wasser aus einem Behälter ablaufen zu lassen, obwohl es dabei buchstäblich berg-

auf fließen muss. 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. Im Prinzip nichts anderes passiert beim Einsatz eines Unterdruck-Systems. 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.

**Spezialabläufe mögen keinen Wirbel**

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-Entwässerungs-Systemen mit einer Art Kappe ausgestattet, die oben geschlossen ist und das Wasser nur an den Seiten einfließen lässt. Der Luft ist der Weg 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. 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 gewissen 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 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. Die Druck-Entwässerung ist angelaufen.

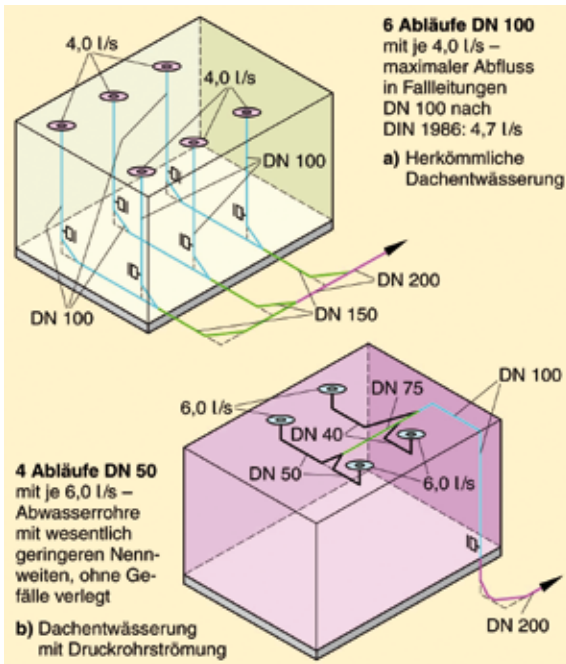
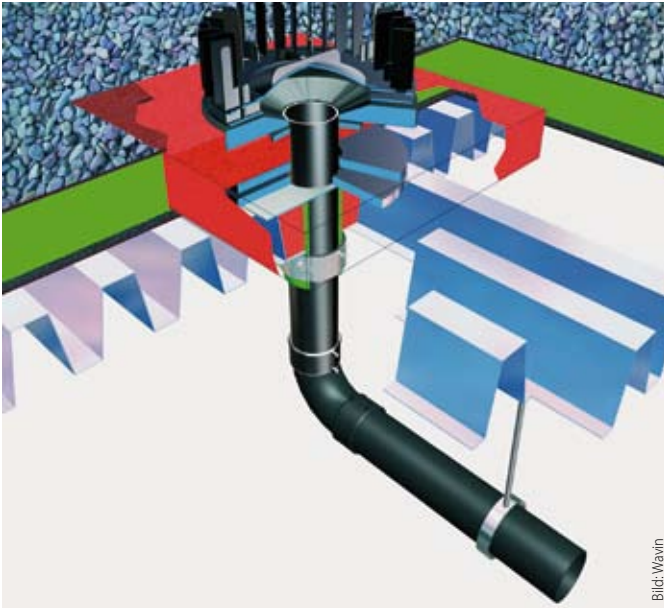


Bild: Gebert

**Die Druckentwässerung benötigt weniger Dachabläufe, weniger Fallleitungen und keine Grundleitungen**



Damit keine Luft in die Leitung gelangt, sind die Abläufe für die Druckentwässerung oben geschlossen – Wasser fließt nur seitlich ein

## Exakte Berechnung mit der EDV unumgänglich

Wird die Höhendifferenz zwischen Wasserstand und Mitte der Rohrleitung, die so genannte 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 Unterdruck-Entwässerungsanlage zu erreichen, muss ein genauer Druckabgleich der einzelnen Dachabläufe bzw. Verzweigungspunkte durchgeführt werden. Das kann man teilweise durch den Einsatz entsprechender Rohrenweiten 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.

## Gleich und gleich passen gut zusammen

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 sitzen. 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. Es ist schon vorgekommen, dass Einstürze die Folge waren. Um dem sicher vorzubeugen, 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 sind dabei so zu planen, dass ein Jahrhundert-Regenereignis (also ein

**Dictionary**

Ablauf	<i>gully</i>
Druckentwässerung	<i>pressure Drainage</i>
Regenwasser	<i>rainwater</i>
Unterdruckentwässerung	<i>vacuum Drainage</i>

Regen mit einer Stärke, wie sie in hundert Jahren nur einmal für eine Dauer von fünf Minuten vorkommt) vollständig abgeführt werden kann.

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 Entwässerungs-

system 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.

**Literaturnachweis:**

- [1] DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Zusätzliche Bestimmungen zu DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [2] DIN EN 1253: Abläufe für Gebäude



Bild: Saint Gobain HES

**Ob unterschiedlich lange Sammelleitungen an den „saugenden“ Abfluss angeschlossen werden können, muss die Berechnung zeigen**