



Diese Hallendächer mit insgesamt 42 000 m<sup>2</sup> Fläche müssen pro Sekunde über 2800 Liter Wasser abführen können

... EINE DRUCKSTRÖMUNGSENTWÄSSERUNG

# Der Trick mit der Vollfüllung

Davon macht man sich kaum ein Bild. Bei einem kräftigen Schauer donnern 2,8 Tonnen Gewicht auf das Dach dieser Hallen, pro Sekunde wohlgermerkt. Das entspricht der Masse von zwei Mittelklasseautos. Um diese Belastung entsprechend schnell wieder loszuwerden, bedarf es schon einiger Tricks. In diesem Bericht lesen Sie, welche das sind, wenn es sich um eine Druckströmungsentwässerung handelt.

Im Vorbeifahren nimmt ein Laie solch ein Regensch Schauspiel zwar wahr, aber zahlenmäßig erfasst er dies wohl kaum. Aber bei einem Regen, der statistisch nur alle zwei Jahre für fünf Minuten stattfindet sind Niederschlagsmengen wie beispielsweise in Bad Tölz von 416 Liter pro Sekunde zu erwarten betrachtet auf einem Hektar Fläche. Diese Angabe aus der Norm ist Ihnen zu abstrakt? Ein Hektar entspricht einer Fläche von 10 000 Quadratmeter und diese Fläche ergibt sich bei der quadratischen Grundfläche einer Halle mit 100 Meter Kantenlänge. Wenn also auf ein Flachdach mit diesen Ausmaßen in jeder Sekunde 416 Kilogramm Gewicht abladen, dann sollte man sich Gedanken machen wie diese Masse wieder runter kommt. Zwei Konzepte sind hierzu gebräuchlich und anhand der wesentlichen Unterschiede kann man abwägen, welches für ein jeweiliges Dach am besten ist.

### STANDARDBEZIEHUNG

Üblich und althergebracht für ein Flachdach ist die Freispiegelentwässerung. Als Einläufe für das Regenwasser werden dort an Gefälletiefpunkten die Gullys gesetzt. Diese münden dann schnurstracks in Fallleitungen und enden in Grundleitungen. Die Leitungen dieses Systems sind bestimmungsgemäß nur teilgefüllt. Das bedeutet, dass ein Rohrquerschnitt, egal ob liegend oder fallend, nicht komplett mit Wasser gefüllt angenommen wird. Erst hinter einem Schacht mit offenem Durchfluss dürfen planmäßig Vollfüllungen angenommen werden, allerdings ohne entstehenden Überdruck. Sämtliche Rohre der Freispiegelentwässerung weisen ein Gefälle auf, angefangen von einem Mindestgefälle von 0,5 Zentimeter je laufendem Meter. Dieses Konzept ist ausgetüfelt und erprobt. Damit nicht jede Entwässerung dieses Typs neu erdacht werden muss, gibt es Normen wie die DIN 1986-100 oder DIN EN 1253-1, um entsprechend erfolgreich die Gullys und Rohrleitungen mit ihrem jeweiligen Gefälle abzustimmen.

### DRUCKBEZIEHUNG

Bei Druckströmungsentwässerung werden besondere Gullys eingesetzt. Diese leiten das Wasser augenscheinlich ebenso ab wie bei einer Freispiegelentwässerung. Die Leitungen sind aber dünner und werden meist unter der Hallendecke verzo-gen. Mehrere Gullys münden in eine Fallleitung mit einem ungewöhnlich dünnen Querschnitt. Die Verziehungen unter der Hallendecke weisen kein Gefälle auf. Ausgelegt werden die Rohrleitungen für eine Vollfüllung. Das bedeutet, die

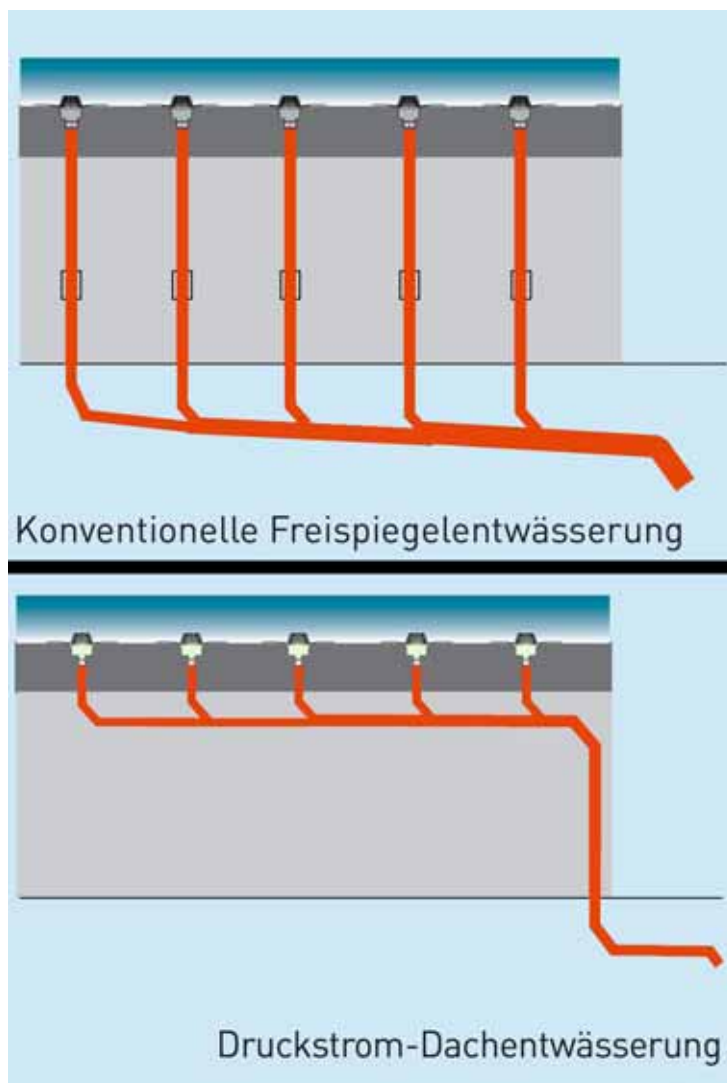


Bild: Sifa

### Ein lohnender Unterschied zwischen Freispiegel- und Druckströmungsentwässerung

Leistungsfähigkeit hängt davon ab, dass das Regenwasser in solchen Mengen abläuft, dass es sich gewissermaßen innerhalb der Leitung zusammenhängend bewegt. Bei einem Nieselregen wird das nicht der Fall sein. Dann verhält sich dieses System ebenso wie der zahme Bruder, die Freispiegelentwässerung. Erst bei einem ordentlichen Regenschauer füllen sich



### DICTIONARY

Druckstromentwässerung	=	siphonic roof drainage
Falleitung	=	down pipes
Grundleitung	=	building drains
Flachdach	=	flat roof



Die schwarzen Leitungen unter der Decke gehören zur Druckströmungsentwässerung, rote Leitungen zur Sprinkleranlage

auch die Fallrohre komplett. Dann rast das Regenwasser, begleitet von einer entsprechenden Geräuschkulisse mit Getöse in die Tiefe in Richtung Grundleitungen. Diese werden jedoch wieder nur für eine Teilfüllung vorgesehen verlegt.

## WAS DENN JETZT?

Einerseits Teilfüllung, dann Vollfüllung, dicke Leitung, dünne Leitung, Gefälle oder waagerechte Verlegung. Irgendwie scheint man sich da nicht so einig zu sein. Das Prinzip der hier gegenübergestellten Entwässerungssysteme ist jedoch sehr unterschiedlich. Bei der Freispiegelentwässerung sorgt

der Höhenunterschied durch Gefälle für ein Vorankommen des Wassers im Rohr. Bei einer Druckströmungsentwässerung stammt die treibende Kraft aus der Falleitung. Diese wird mit entsprechend kleinem Querschnitt ausgeführt, so dass bei einem stärkeren Regen eine Vollfüllung zu erwarten ist. Und diese Vollfüllung erzeugt eine Saugwirkung. Folgendes Gedankenmodell hilft beim Verständnis.

## GEDANKENMODELL

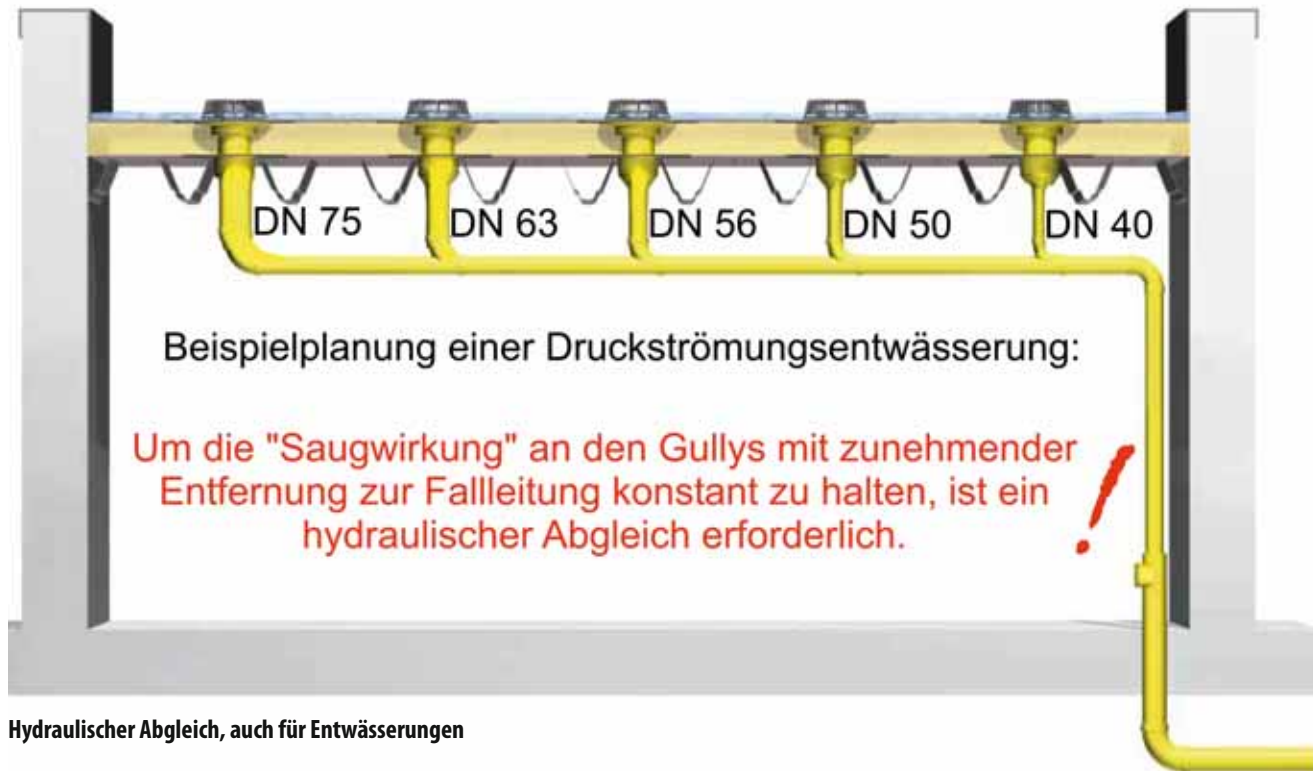
Man stelle sich den Kolben in einer gewöhnlichen Spritze vor. Zieht man diesen nach hinten, um eine Flüssigkeit vorn an

der Spitze einzusaugen, so fördert der entstehende Unterdruck die Flüssigkeit in den Hohlraum. Sogar gegen die Schwerkraft lässt sich auf diesem Wege Wasser in den Hohlraum bewegen. Und es ist nur im ersten Moment der Kolben, der die Flüssigkeit berührt und hineinzieht. Sobald die Flüssigkeitsmenge den Kolben bedeckt, überträgt die Flüssigkeit die Saugwirkung weiter auf die nachströmende Flüssigkeit. Es ist also völlig unerheblich, wer ganz

## VORTEILE DER DRUCKSTRÖMUNGSENTWÄSSERUNG

- Weniger Falleitungen lassen eine bessere Nutzbarkeit des Gebäudes zu
- Rohrleitungsführung ohne Gefälle unter dem Dach, durch Unterzüge und Träger auf einheitlichem Höhenniveau
- Deutlich geringerer Rohraufwand durch erheblich kleinere Rohre
- Wenig Falleitungen
- Weniger Tiefbauarbeiten durch weniger Grundleitungen
- Kostengünstige Notentwässerung





#### Hydraulischer Abgleich, auch für Entwässerungen

am Ende zieht, Kolben oder bereits eingesaugte Flüssigkeit. Entscheidend ist nur die entstehende Saugwirkung (korrekt, der negative Überdruck). Und jetzt zurück vom Spritzenmodell zur Druckströmungsentwässerung. Die Vollfüllung in der Fallleitung stellt den Kolben der Spritze dar. Dieser Wasserkolben zieht mit seiner Gewichtskraft das Wasser nach unten. Je höher die Fallhöhe dieser Wassersäule in den Fallrohren, desto kräftiger zieht diese an den nachströmenden Wassermengen.

#### KAUFEN VON DER STANGE?

Es stellt sich natürlich die Frage, wie man diese Art der Entwässerung auslegt. Kann man da wie bei einer Freispiegelentwässerung einfach die notwendigen Gullys und Rohrquerschnitte zusammenstellen? Wohl kaum. Ein Druckströmungssystem bedingt immer eine individuelle Einzelplanung. Dazu werden anhand der zu entwässernden Flächen entsprechende Gullys ausgewählt. Mehrere Gullys werden dann mit einer Fallleitung verbunden. Die Dimensionen der Rohrleitungen sind jedoch nicht in gewohnter Weise zu wählen. Jener Gully, der am nächsten zur Fallleitung liegt, würde dann nämlich die stärkste Saugwirkung erfahren. Der entfernteste Gully käme in der Folge auf den geringsten Saugeffekt. Sämtliche andere Gullys lägen irgendwo dazwischen (siehe Skizze). Zum hyd-

raulischen Abgleich versieht man die Gullys also mit einem geeigneten Querschnitt. Dabei ist das System nicht so empfindlich wie eine Heizungsanlage. Eine Druckdifferenz von bis zu 100 Millibar ist noch nicht störend. Da der Abgleich aber auch nur durch eine begrenzte Anzahl an Rohrnennweiten erfolgt, sind die Einflussmöglichkeiten aber auch nicht so fein abstimmbare. Der hydraulische Abgleich einer Heizungsanlage kennt da schon feinere Kniffe.

#### NOCH BESONDERHEITEN?

Systeme dieser Art sind in der Regel nicht für eine komfortbetonte Auslegung vorgesehen. Beispielsweise werden große Einkaufshäuser nicht mit einem solchen System versehen. Allein die Geräuschentwicklung bei einem Jahrhundertschauer würde wahrscheinlich Panik-Attacken bei den Kunden auslösen. Der Einsatz beschränkt sich daher auf Lagerhallen und Industriebauten. Dort kommen die Kostenvorteile hervorragend zur Geltung. Die Verlegung der ungewöhnlich dünnen Sammelleitungen ohne Gefälle bringt auch bautechnische Pluspunkte. Die am Dach befestigten Gewichte fallen geringer aus als bei einer Freispiegelentwässerung. Die jeweiligen Systemanbieter von Druckströmungsentwässerungen bieten meistens eine Auslegung des gesamten Systems an. ■