



■ Besonders beim Bau von Gebäuden mit großen Dachflächen - wie hier die BMW-Produktionsstätte in Leipzig - sind Druckentwässerungssysteme prädestiniert.

# Flachdachentwässerung mit Druckströmung

## Dimensionierung - Installation - Vermeidung von Fehlern

Heinrich Fromm\*

Die Dachentwässerung mit Druckströmung hat sich nach anfänglichen Schwierigkeiten in den letzten Jahren immer stärker am Markt etabliert. Obwohl das ursprünglich aus Skandinavien stammende System schon seit rund 15 Jahren in Deutschland bekannt ist, hat es längere Zeit gedauert, bis sich deutsche Hersteller mit diesem Thema beschäftigt haben. Inzwischen sind auch hierzulande viele verschiedene Ausführungen im Handel erhältlich. Letztlich sprechen insbesondere beim Bau von Gebäuden mit großer Dachfläche - wie Produktionsgebäude, Bau- und Supermärkte, Flughäfen und Sportstadien - sowohl architektonische als auch Kostengründe für diese Form der Dachentwässerung.

**B**eim Bau großer Hallen werden heute immer weniger Pfeiler benötigt. Dies ist auch der Grund, dass die zahlreichen Fallleitungen, die für die Freispiegelentwässerung erforderlich sind, oft nicht montiert werden können. Darüber hinaus gibt die Architektur besondere, zum Teil sehr leichte Dachkonstruktionen vor, bei denen nicht selten große Mengen von Regenwasser auf einen Entwässerungspunkt zugeführt werden.

\*) Heinrich Fromm, Produktmanager Flachdach und Rohrsysteme, ACO Passavant GmbH

### Was ist bei der Entwässerung mit Druckströmung zu beachten?

Für die Dachentwässerung mit Druckströmung müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein:

- Der Höhenunterschied zwischen Dachfläche und dem Übergang zur Freispiegelleitung muss mindestens 4,2 m betragen,
- Dachflächen mit unterschiedlicher Abflussverzögerung (z. B. bekieste und unbekieste Dächer) dürfen nicht in einem Entwässerungssystem kombiniert werden,
- Dachflächen mit größerer unterschiedlicher Dachneigung oder auf stark unterschiedlichem Höhenniveau sollten nicht über eine Fallleitung entwässert werden,
- große Dachflächen (ab etwa 5000 m<sup>2</sup>) sollten mindestens über zwei voneinander unabhängige Fallleitungen entwässert werden,
- für eine besonders wirtschaftliche Entwässerungsanlage sollte die Länge des längsten Fließweges pro Meter verfügbarer Höhendifferenz 10 m nicht überschreiten,
- die Anlaufhöhe sollte mindestens 0,4 m lang sein,
- der maximale Unterdruck im System darf bei metallischen Rohren nicht größer als 900 mbar sein,
- im Planungsstadium darf die Differenz zwischen dem verfügbaren Druck und dem berechneten Druckverlust maximal  $\pm 100$  mbar betragen,
- die Abflussleistung sollte mindestens 1,5 bis 2,5 l/s betragen.

Beispiele dafür zeigen die für die Fußballweltmeisterschaft 2006 errichteten Stadien, deren Dachkonstruktionen über wenige Flachdachabläufe mit hoher Abflussleistung entwässert werden.

### Höhenunterschied entscheidend

Maßgeblich für eine funktionierende Entwässerung mit Druckströmung ist der Höhenunterschied zwischen Dach und Grundleitungsanschluss. Er wird zum einen durch die Anlaufhöhe (Höhenunterschied zwischen Oberkante Dachhaut und Mitte Verzugleitung) und zum anderen durch die Höhe der Fallleitung hergestellt. Im Regenfall läuft das Wasser zunächst wie bei der Freispiegelentwässerung ab. Sobald aber die Regenspende die Ablaufkapazität der Rohrleitung übersteigt, staut sich das Wasser in der Leitung zurück in Richtung des Dachablaufes. Die Dachgullys sind so konstruiert, dass keine Luft in die Rohrleitung eindringen kann. Wenn die Rohrleitung dann mit Wasser gefüllt ist, fällt der dadurch erzeugte Wasserpfropfen nach unten und erzeugt so einen Unterdruck hinter sich, der das Wasser von der umliegenden Dach-



■ Druckentwässerung in Edelstahlausführung mit „JET-Flachdachablauf“.

fläche regelrecht absaugt. Eine willkommene Nebenwirkung: der Unterdruck und die sich daraus ergebende hohe Fließgeschwindigkeit bewirken eine Selbstreinigung des Rohrsystems.

#### Dimensionierung

Für die Planung und Bemessung von Regenwasseranlagen müssen grundsätzlich die DIN EN 12056 „Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden“ und die DIN 1986-100 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Zusätzliche Bestimmungen“ beachtet werden. Für die Entwässerung mit Druckströmung gilt zusätzlich

## Drei Fragen

Heinrich Fromm, Produktmanager Flachdach und Rohrsysteme der ACO Passavant GmbH, im Gespräch mit der IKZ-HAUSTECHNIK-Redaktion.

**IKZ-HAUSTECHNIK:** Herr Fromm, wie Sie im Artikel angeben, muss der Höhenunterschied zwischen der Dachfläche und dem Übergang zur Freispiegelleitung mindestens



■ Heinrich Fromm.

4,20 m betragen. Woher resultiert dieser Wert und welche Leitungsdimension bzw. welche Ablaufleistung liegen diesem zugrunde?

**Fromm:** Der Wert resultiert zunächst aus der DIN EN 1253, nach der die Dachab-

läufe für die Dachentwässerung mit Druckströmung getestet und geprüft werden. Die Norm schreibt für die Prüfung von Abläufen  $\geq$  DN 70 eine Höhe von 4,2 m vor (DN 50 3,0 m). Man kann also erst ab dieser bestimmten Höhe wirklich sagen, dass der Ablauf funktioniert, da er mit geringeren Höhen nicht geprüft wird.

Zudem ist für die Funktion des Systems die Mindesthöhe erforderlich, damit ein Unterdruck erzeugt werden kann. Je weniger verfügbare Höhe, desto weniger Druck steht zur Verfügung und je weniger verfügbarer Druck, desto weniger Regenwasser kann abgeführt werden. Über die Ablaufleistung kann pauschal keine Aussage gemacht werden. Diese muss immer im gesamten Zusammenhang ermittelt und hydraulisch nach der Bernoulli-Gleichung berechnet werden.

**IKZ-HAUSTECHNIK:** Wie groß darf das unterschied-

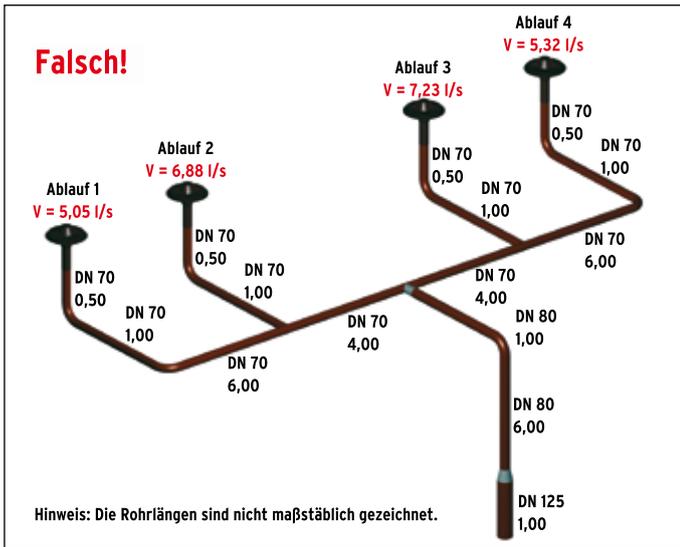
liche Höhenniveau der Dachflächen für einen gemeinsamen Anschluss an einer Falleitung maximal sein?

**Fromm:** Aus der Erfahrung kann ich sagen, dass z.B. bei einem Unterschied bis zu etwa 1 m nichts einzuwenden ist. Bei größeren Differenzen besteht die Gefahr, dass es zum Strömungsabriss kommen kann. Sie müssen sich vorstellen, dass in der Entwässerungsleitung durch den Höhenunterschied der verschiedenen Dachflächen stark unterschiedliche Drücke herrschen. Je länger die Falleitung ist, desto mehr Druck bzw. Unterdruck steht zur Verfügung. Das heißt: Das Wasser der höher gelegenen Ebene hat mehr Energie als das Wasser, das weiter unten in die Falleitung eingeführt wird. Somit wird das Regenwasser der höheren Dachfläche schneller abgeführt wodurch Luft in das Rohrsystem gelangen kann.

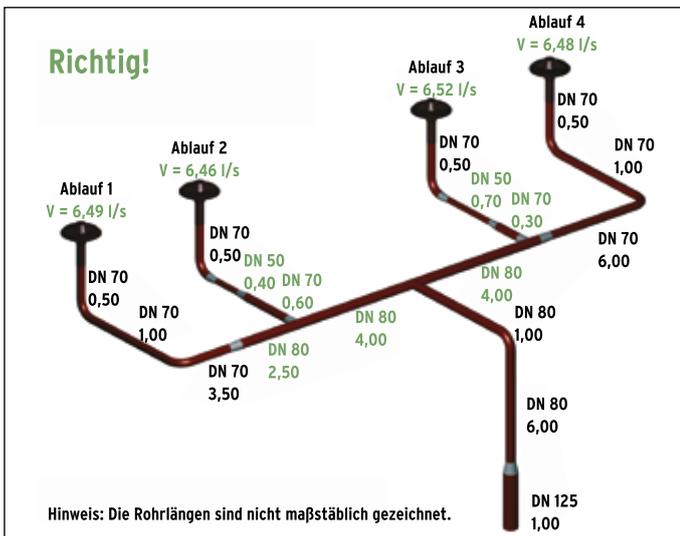
**IKZ-HAUSTECHNIK:** Was muss in puncto Rohrbefes-

tigung und -verbindung – aufgrund nicht zu unterschätzender Impulskräfte – bei der Installation beachtet werden?

**Fromm:** Bei der Auslegung der Rohrbefestigungen müssen unbedingt die Herstellerrichtlinien beachtet werden. In der Regel haben alle Hersteller von Dachentwässerungssystemen mit Druckströmung hierfür genaue technische Unterlagen. Je sorgfältiger nach den entsprechenden Unterlagen gearbeitet wird, umso geringer ist die Gefahr, dass ein Schaden auftritt. Ein weiterer nicht zu unterschätzender Punkt ist die Geräusentwicklung. Wenn alle Angaben, die Fixpunkte und Rohrschellen betreffend, genau beachtet werden, so kann man davon ausgehen, dass das System stabil ist, keine Schwingungen auftreten und damit auch eine geringere Geräusentwicklung stattfindet als bei unzureichender Befestigung.



**Falsche Dimensionierung:** Stark unterschiedliche Abflussleistungen der einzelnen Abläufe verursachen Strömungsabbrisse im System, unnötige Geräusche und Schwingungen.



**Richtige Dimensionierung:** Durch einen genauen Abgleich der Rohrdurchmesser erreichen alle Abläufe nahezu identische Abflussleistungen.

die VDI 3806 „Dachentwässerung mit Druckströmung“. Flachdachabläufe, die in diesen Systemen eingesetzt werden, müssen der DIN EN 1253 „Abläufe für Gebäude“ entsprechen. Darüber hinaus sind die Anforderungen an alle Systemkomponenten in der VDI 3806 beschrieben.

Der geforderte Sollabfluss darf für die Dimensionierung nicht kleiner als das effektive Abflussvermögen aller Dachabläufe sein, die der Dachfläche bzw. dem Dachsegment zugeordnet sind. Bei der Nachberechnung einer ausgeführten Entwässerungsanla-

ge mit Druckströmung muss das effektive Abflussvermögen noch mindestens 95% vom Sollabfluss betragen. Daher sollte die hydraulische Berechnung im Planungsstadium für etwa 102 bis 106% des erforderlichen Mindestabflusswerts ausgelegt werden.

Grundsätzlich sind bei Dachkonstruktionen mit innenliegender Rinnenentwässerung und bei Flachdächern in Leichtbauweise Notüberläufe vorzusehen. Die Aufstauhöhen auf der Dachfläche, die bei einem Starkregenereignis zu erwarten sind, müssen rechnerisch ermittelt und statisch abge-



■ Druckentwässerung in Gusseisenausführung mit „JET-Flachdachablauf“.

glichen werden. Bei innenliegender Dachentwässerung muss es von jedem Dachablauf aus einen freien Abfluss auf der Dachabdichtung zu einem Notüberlauf mit ausreichendem Abflussvermögen geben. Sollte die Dachgeometrie einen freien Notüberlauf über die Fassade nicht zulassen, so muss ein zusätzliches Leitungssystem, zum Beispiel mit freiem Auslauf auf eine Fläche die schadlos überflutet werden kann, installiert werden.

**Installation und Wartung**

Damit eine Entwässerungsanlage mit Druckströmung optimal arbeitet, muss die Montage der Rohrleitungen und der Dachabläufe möglichst genau dem errechneten Rohrnetzschema entsprechen. Darüber hinaus müssen auch die Herstellerangaben zur Sicherung und Befestigung der Rohrleitungen sowie der Dachabläufe eingehalten werden. So werden Schwingungen und Geräuschentwicklung während der Vollfüllung des Systems minimiert.

Für Inbetriebnahme, Installation und Wartung der Anlage sind die Richtlinien der DIN EN 12056, der DIN 1986-30 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 30: Instandhaltung“ sowie der VDI 3806 zu beachten. Nach diesen Richtlinien müssen Flachdächer zweimal jährlich inspiziert und ggf. gewartet werden.

Besonders kritisch für Entwässerungsanlagen mit Druckströmung sind öffentlich begeh- oder befahrbare Bereiche. Dies gilt auch für Dächer, in deren Nähe viele Laubbäume stehen. Zudem kann bei begrünten Dächern das Durchbrechen des Wurzelschutzes ein Problem darstellen.

**Fehler vermeiden**

Für die Vermeidung von Fehlern ist es entscheidend, dass bereits bei der Erstplanung ein genauer IST-Abgleich erstellt wird. Ein SOLL-Abgleich reicht auch in diesem frühen Stadium nicht aus, da dabei sehr große Unterschiede im Abflussvermögen der einzelnen Abläufe im Gesamtsystem auftreten können. Eine Folge wäre dann, dass sich der Ablauf, der viel Energie besitzt, leer saugt und Luft in die Rohrleitung gelangt, was letztlich zum Abriss der Strömung führt. Der Ablauf mit wenig Energie staut dagegen zu viel Wasser auf. Das kann dazu führen, dass im angestauten Bereich des Daches die Dachlast zu groß wird und dieses einstürzt. Aus diesem Grund muss mit einem genauen hydraulischen Abgleich die 100%ige Funktionssicherheit nachgewiesen werden. ■

Bilder: ACO Passavant GmbH, Philippsthal

© Internetinformationen: [www.aco-passavant.de](http://www.aco-passavant.de)