

Abschied von der DIN 1986

# Neue Technische Regeln für Entwässerungsanlagen Teil 8

Joachim Weinhold\*

Der siebte Teil des Beitrages über die neue europäische Abwassernorm EN 12056, den wir in SBZ 8/2001 veröffentlichten, beinhaltet die Erläuterungen der Planung und Bemessung von Dachentwässerungsanlagen. In der vorliegenden Ausgabe bespricht und erläutert der Autor die Abschnitte 6 und 7 der EN 12056-3, die sich mit der Planung und Bemessung von Regenwasserleitungen befassen.

Der vorangegangene Abschnitt 5 der EN 12056-3 beinhaltet vorwiegend die Planung von Dachentwässerungsanlagen und die Ermittlung des Abflußvermögens der verschiedenen Dachrinnen und deren Abläufe. Im Verlauf der Niederschlagsentwässerung folgt nun die Regenwasserleitung.

## 6. Regenwasserleitungen

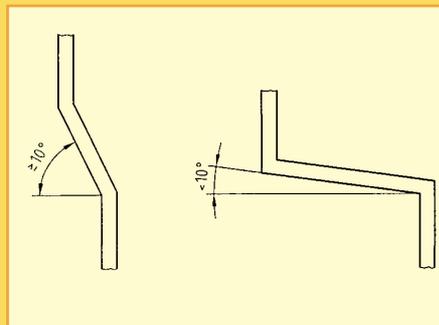
Es gibt vom Füllungsgrad her zwei Arten von Regenwasserleitungen. Das sind einmal teilgefüllte Regenwasserleitungen und zum anderen planmäßig vollgefüllte Regenwas-

serleitungen. Der Normalfall sind wohl die teilgefüllten Regenwasserleitungen und damit beginnt auch der Abschnitt über Regenwasserleitungen in EN 12056-3.

### 6.1 Teilgefüllte Regenwasserleitungen (kein Unterdrucksystem)

#### 6.1.1 Bemessung von teilgefüllten Regenwasserleitungen

Der maximale Regenwasserabfluß wird nach der in Abschnitt 4 von EN 12056-3 nach der dort angegebenen bzw. durch die Festlegung der durch nationale und regionale Vorschriften oder Technische Regeln vorgegebenen Methode ermittelt und dieser so errechnete maximale Regenwasserabfluß  $Q_{rT(n)}$  muß über Regenfalleitungen vom zu entwässernden Dach via Dachrinnen und Dachrinnenstützen abgeleitet werden. Da



**Bild 26** Einfluß des Verzugs in einer Regenwasserfalleitung: Bei einer Neigung von  $\geq 10^\circ$  wird das Abflußvermögen wie für eine Regenwasserfalleitung, bei  $< 10^\circ$  wie für eine Sammel- oder Grundleitung berechnet

Regenfalleitungen nennweiten- oder innendurchmesserbezogen nur ein bestimmtes Abflußvermögen abhängig vom Füllungsgrad aufweisen, muß die Summe der Abflußvermögen der Anzahl der Regenwasserfalleitungen größer sein als der maximale Regenwasserabfluß vom zu entwässernden Dach.

$$\Sigma Q_{RWP} \geq Q_{rT(n)} \text{ oder } n \times Q_{RWP} \geq Q_{rT(n)},$$

wobei  $n$  die Anzahl der Regenwasserfalleitungen ist.

Die Formeln erlauben die Berechnung für den Fall, daß das anfallende Niederschlagswasser

allein mittels Regenwasserfalleitungen abgeleitet werden kann. Die in den Formeln enthaltene Bedingung ist aber auch für Starkregenereignisse unter Einbezug der Notüberläufe zu erfüllen.

In jedem Fall sollten bei Flachdächern Notüberläufe für Starkregenereignisse vorhanden sein.

Das Abflußvermögen eines einzelnen Regenwasserrohres ist dabei abhängig vom Füllungsgrad. Dieser ist in Europa unterschiedlich und reicht von  $f = 0,20$  bis  $f = 0,33$ , was bei Ablaufvorgängen die Ausfüllung des Regenwasserrohrquerschnitts von 20 % bzw. von 33 %, d. h. von einem Fünftel bis zu einem Drittel bedeutet. Welcher Füllungsgrad anzuwenden ist, regeln nationale und regionale Vorschriften und Technische Regeln. DIN 1986-2 regelt das in Punkt 7.1.1 und in Tabelle 17. Danach ist in Deutschland ein Füllungsgrad von  $f = 0,20$  üblich und über den informativen Anhang B, in dem die nationalen und regionalen Vorschriften und Technischen Regeln länderspezifisch aufgeführt sind, vorgeschrieben. DIN 1986-2 wird insofern von EN 12056-3 abgedeckt. In EN 12056-3 ist das Abflußvermögen von Regenwasserfalleitungen in Tabelle 8 angegeben (siehe Tabelle 12).

Zur Tabelle noch folgende Anmerkungen:

– Die gegenüber von Tabelle 17 in DIN 1986-2 enthaltenen geringfügigen Abweichungen bei bestimmten Innendurchmessern (Nennweiten) hängen mit der Berechnungsformel zusammen.

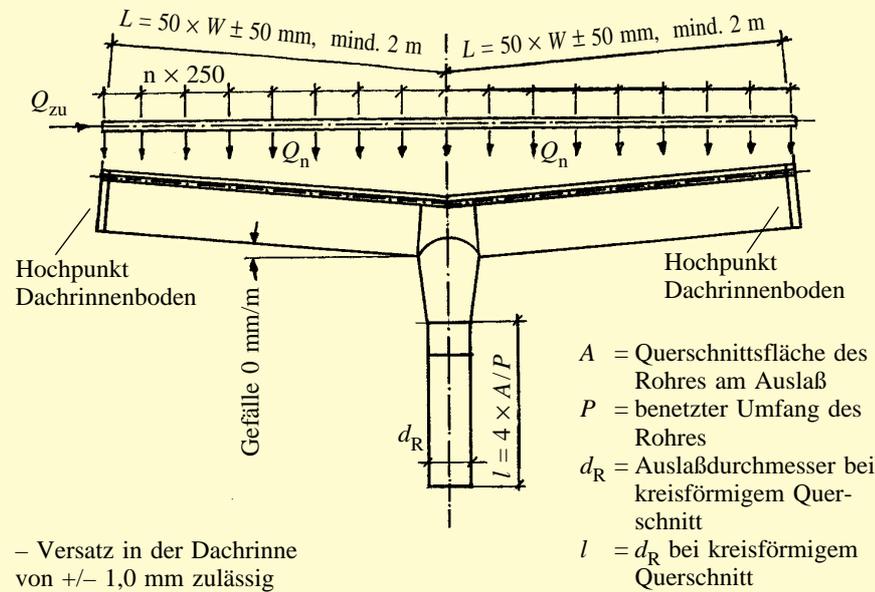
– Der Index „RWP“ steht für „Rainwater-pipe“, was „Regenwasserrohr“ heißt. „ $Q_{RWP}$ “ mit  $f = 0,20$  ist „ $V_{rzul}$ “ nach Tabelle 17 in DIN 1986-2.

\* Joachim Weinhold, Unternehmensberatung für Handwerk und Industrie, 69259 Wilhelmsfeld, Telefon (0 62 20) 16 61, Telefax (0 62 20) 91 12 76

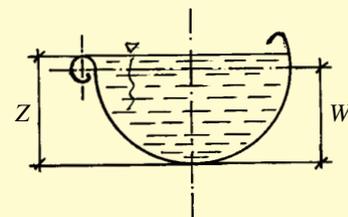
**Anhang A (normativ)**

Prüfung von Dachrinnen und Dachrinnenauslässen.

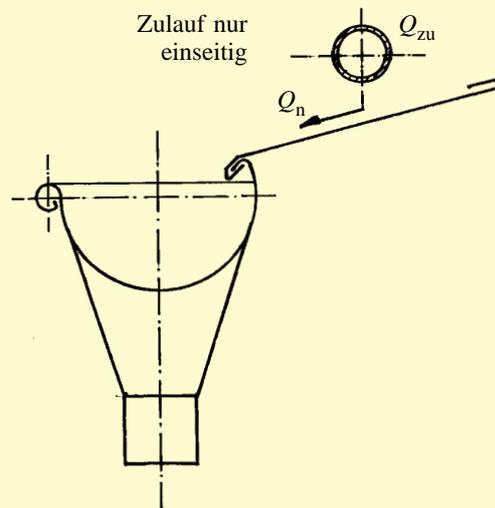
A. 1 Abflußvermögen der Dachrinnen und des Dachrinnenauslasses in Kombination



Vorgehängte Dachrinne



$Z = \text{Gesamtwassertiefe}$   
 $W = \text{Sollwassertiefe}$   
 = planmäßige Wassertiefe  
 $W = Z \rightarrow \text{für Versuch}$



**Wasserzulauf**

$Q_{zu} = \text{Gesamtzulaufmenge}$   
 $Q_n = \text{Einzelzulaufmenge je Öffnung}$   
 $Q_{zu} = Q_{zu \text{ tatsächlich}} \pm 2\%$   
 Zulaufmenge zur Dachrinne  
 $Q_{zu} = n \times Q_n, \text{ gemittelt (Mittelung über Abstände von 250 mm), } \pm 5\%$   
 $n \times Q_n = Q_{n,m}$

$Q_{n,m} = Q_{n,m}/L = \text{Regenspende/Längeneinheit, z. B. } Q_{n,m} = Q_{rT(n)} = 0,03 \text{ l/(s} \times \text{m}^2)$   
 Temperatur des Wassers:  $5^\circ \geq T \leq 25^\circ \text{C}$

In diesem Unterabschnitt sind noch zwei weitere wichtige Anmerkungen enthalten:  
 – Da es nicht nur kreisrunde Regenfallrohre gibt, sondern auch Regenfallrohre mit anderen Querschnitten (quadratisch, rechteckig) wird in der ersten Anmerkung festgestellt, daß das Abflußvermögen solcher Regenfallrohre als gleichwertig zum Abflußvermögen von kreisrunden Regenfallrohren gleichen Querschnitts angenommen wird.

– Da Regenfallleitungen nicht immer senkrecht verlaufen, sondern Richtungsänderungen und Verzüge aufweisen können, besagt die zweite Anmerkung, daß dieser Einfluß auf das Abflußvermögen des Regenfallrohres solange vernachlässigt werden kann, solange die Abweichung von der Waagrechten nicht mehr als  $10^\circ$  ( $180 \text{ mm/m}$ ) beträgt.

**6.1.2 Abflußvermögen von Regenfallleitungen mit einem Verzug von weniger als  $10^\circ$**

Weist der Verzug einer Regenfallleitung ein Gefälle auf, welches weniger als  $10^\circ$  beträgt, dann muß das Abflußvermögen dieses Verzugs wie das einer liegenden Sammel- oder Grundleitung berechnet werden. In diesem Fall ist ein Füllungsgrad von 0,7 (70 %) anzuwenden, wenn nicht nationale und regionale Vorschriften und Technische Regeln etwas anderes vorgeben (Bild 26).

**6.1.3 Planungshinweis**

Werden Röhre kleiner Nennweiten als Regenwasserfallleitungen verwendet (Nennweite DN 75), dann ist das Risiko von Verstopfungen zu beachten. Das bedeutet, daß Zugänglichkeit und Reinigungsöffnungen an geeigneter Stelle vorzusehen sind.

**6.2 Planmäßig vollgefüllte Regenwasserleitungen (Unterdrucksystem)**

Eine andere Art von Regenwasserleitungen sind planmäßig vollgefüllte Regenwasserleitungen, die aufgrund ihrer Vollfüllung kleinere Abmessungen als die teilgefüllten Regenwasserleitungen haben und ohne Gefälle installiert werden können. Diese als Unterdrucksystem bezeichnete Dachentwässerung erfordert die genaue Einhaltung bestimmter Randbedingungen, um eine sichere Funktion zu gewährleisten. Die Berechnung ist kompliziert, weshalb die Hersteller und Anbieter solcher Dachentwässerung

**Bild 27 Prüfung des Abflußvermögens der Dachrinnen und des A 1 Dachrinnenauslasses in Kombination (entsprechend Anhang A, EN 12056-3); ein Versatz von  $\pm 1,0 \text{ mm}$  in der Dachrinne ist zulässig**

nungssysteme als Dienstleistung die Durchführung der Berechnung offerieren. Für das Berechnungsverfahren gibt es inzwischen auch eine VDI-Richtlinie VDI 3806 „Dachentwässerung mit Druckströmung“. Es empfiehlt sich, diese Hilfsmittel anzuwenden, da die nachfolgenden Angaben von EN 12056-3 nur allgemeine Hinweise geben.

## 6.2.1 Bemessungsregenspende

Für das Unterdrucksystem in der Dachentwässerung wird die Verwendung von statistisch ermittelten Regenereignissen über die Häufigkeit, die Dauer und die Intensität empfohlen. Die sich daraus ergebende Bemessungsregenspende ist der Auslegung der Anlage zugrunde zu legen.

## 6.2.2 Planungshinweis

Die in EN 12056-3 in Punkt 5.4 „Flachdachabläufe“ enthaltenen Angaben sind bei der Planung einer Dachentwässerungsanlage mit planmäßig vollgefüllten Regenwasserleitungen zu beachten, wie die Tragfähigkeit und die Konstruktion des Daches. Gleiches gilt, wenn eine solche Anlage die Dachentwässerung über Dachrinnen sicherstellt. In diesem Fall sind die Berechnungsverfahren für das Abflußvermögen der Dachrinnen nach Punkt 5.1 und 5.2 von EN 12056-3 einzuhalten.

## 6.2.3 Funktionsvoraussetzung

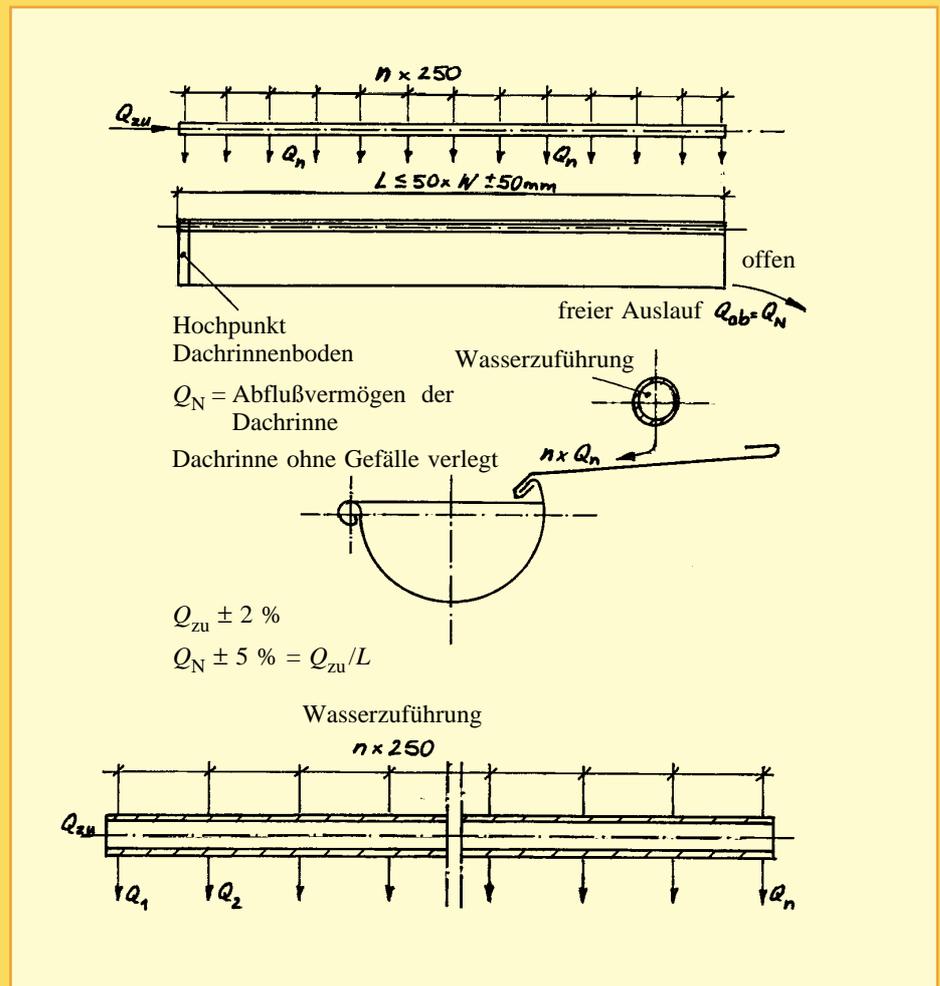
Eine planmäßig vollgefüllte Regenwasserleitung benötigt zur bestimmungsgemäßen Funktion besonders ausgebildete Dachabläufe, die die Vollfüllung erzeugen. Die dann entstehende Saugwirkung in der Regenwasserleitungsanlage muß schnell genug beginnen, um Überstau auf dem Dach oder in der Dachrinne zu vermeiden.

## 6.2.4 Dachabläufe

Die für eine Dachentwässerung mit planmäßig vollgefüllten Regenwasserleitungen benötigten Dachabläufe sind in ihrem Abflußvermögen so aufeinander abzustimmen, daß die geplante Anlagenfunktion sichergestellt wird.

## 6.2.5 Ausführungsanforderung

Die Regenwasserleitungsanlage der Dachentwässerung mit planmäßig vollgefüllten Regenwasserleitungen muß in ihrer Konstruktion jegliche Überlastung der erdverlegten Entwässerungsleitungen berücksichtigen. Diese Anforderung deutet auf die Probleme beim Übergang der unter Druck be-



**Bild 28 Prüfung des Abflußvermögens von Dachrinnen mit freiem Auslauf (entsprechend Anhang A, EN 12056-3)**

triebenen vollgefüllten Regenwasserleitung in die drucklos betriebene Freispiegelleitung der erdverlegten Entwässerungsleitung hin. Hieraus ergeben sich Anforderungen. So sollte die Druckentwässerung an „offene“ Freispiegelleitungen angeschlossen werden, z. B. an Grundleitungen mit Schächten mit offenem Gerinne. Außerdem muß die Fließgeschwindigkeit auf  $v \leq 2,5$  m/s reduziert werden.

## 6.2.6 Druckbeaufschlagung der planmäßig vollgefüllten Regenwasserleitungen

In vollaufenden Regenwasserleitungen entsteht unter Betriebsbedingungen eine Druckströmung. Dieser Druckbeaufschlagung müssen die Rohre und Formstücke der Regenwasserleitung widerstehen können. Der zu berücksichtigende Druck ist der unter Betriebsbedingungen maximal auftretende Überdruck, wie auch der maximal entstehende Unterdruck. Diese Belastung der Regenwasserleitung erfordert eine entsprechende Befestigung des Rohrleitungssystems am Baukörper.

## 6.2.7 Selbstreinigung

Die sichere Funktion einer Unterdruckentwässerung ist abhängig von einwandfreien Strömungsverhältnissen in den Regenwasserleitungen. Ablagerungen in den Rohrleitungen müssen daher vermieden werden. Die Mindestgeschwindigkeit in der Anlage ist bei der Berechnungsregenspende daher so zu wählen, daß alle Begleitstoffe des Niederschlagswassers ausgespült werden und es nicht zu Ablagerungen kommt. Durch die richtige Wahl der Mindestgeschwindigkeit muß Selbstreinigung sichergestellt werden. Dies wird auch durch ein schnelles Eintreten der Saugwirkung begünstigt.

## 6.2.8 Verhinderung von Verschmutzung

Die Spezial-Abläufe müssen mit Sieben ausgestattet sein, um das Eindringen von Feststoffen zu verhindern. Durch die Siebe werden die Feststoffe zurückgehalten. Dies

setzt regelmäßige Kontrolle und ggfls. Reinigung voraus. Die Auswirkung der Siebe auf die Wasserhöhe in Dachrinnen oder auf Flachdächern ist zu berücksichtigen.

### 6.2.9 Mindest-Rohrinnendurchmesser

Als Anforderung gilt, daß ein Mindest-Rohrinnendurchmesser von  $d_{1\text{min}} = 32$  mm einzuhalten ist.

### 6.2.10 Bemessungsverfahren

Das Bemessungsverfahren für eine Dachentwässerungsanlage mit planmäßig vollgefüllten Regenwasserleitungen muß durch physikalische Prüfung bestätigt sein. Dies stellt einen Nachweis dar, den der Hersteller oder Anbieter solcher Systeme zur Verfügung zu stellen hat.

### 6.2.11 Vermeidung von Kavitation und Zusammenklappen

Zur Auslegung der Anlage ist zur Vermeidung von Kavitation an den Bauteilen und zur Verhinderung des Zusammenklappens des Rohrleitungssystems unter äußerem Überdruck und Unterdruck im Inneren der Rohre und Formstücke der niedrigst mögliche Druck zu wählen.

### 6.2.12 Nennweitenänderung

Bei Dachentwässerungsanlagen mit planmäßig vollgefüllten Regenwasserleitungen darf in Fließrichtung die Nennweite des vollgefüllten Regenwasserrohres verringert werden (diese Ausnahme enthält auch DIN 1986-2 in Punkt 7.2.3).

### 6.2.13 Ausführungshinweis

Eine Dachentwässerungsanlage mit planmäßig vollgefüllten Regenwasserleitungen muß in Übereinstimmung mit den Planungsvorgaben ausgeführt werden. Jegliche Abweichung der tatsächlichen Ausführung von den Planungsvorgaben ist hinsichtlich der Auswirkung auf die Funktion zu berechnen und es sind Maßnahmen zur Kompensation von Abweichungen festzulegen und auszuführen. Alle derartigen Änderungen an der Anlage sollten dokumentiert werden. DIN 1986-2 macht in Punkt 7.2.3 „Dachentwässerung mit Druckströmung“ gleiche Vorgaben wie EN 12056-3. Als Bemessungsregenspende legt DIN 1986-2 mindestens  $300 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$  fest, was kein Widerspruch zu den in EN 12056-3 getroffenen Festlegungen ist. Abweichende bzw. ergänzende Festlegungen sind in DIN 1986-2 unter Punkt 7.1.1 hinsichtlich der Über-

lastrechnung bei Flachdachentwässerungen enthalten. Diese zusätzlichen Festlegungen werden sicherlich in der nationalen Restnorm Aufnahme finden. Bleibt abschließend festzustellen, daß EN 12056-3 bei Dachentwässerung mit planmäßig vollgefüllten Regenwasserleitungen gleiche Anforderungen stellt wie DIN 1986-2. Den Ausführungen ist aber auch zu entnehmen, daß man aufgrund der vielen einzuhaltenen Randbedingungen gut beraten ist, der eingangs dieses Abschnitts ausgesprochenen Empfehlung zu folgen.

## 6.3 Sammel- und Grundleitungen

### 6.3.1 Berechnungsformel

Regenwasserleitungen werden, ganz gleich ob es sich um teilgefüllte oder um planmäßig vollgefüllte Leitungen handelt, an Sammel- oder Grundleitungen angeschlossen. Die Dimensionierung dieser Sammel- und Grundleitungen hat nach anerkannten hydraulischen Gleichungen zu erfolgen. Dafür können auch Tabellen und Diagramme verwendet werden. In Streitfällen muß die sogenannte Prandtl-Colebrook-Formel angewendet werden, um das Abflußvermögen der Sammel- und Grundleitung zu bestimmen. Die Nennweite der Sammel- und Grundleitung muß entsprechend dem vorgesehenen Füllungsgrad in der Lage sein, den anfallenden Regenwasserabfluß sicher abzuleiten – im Falle des Trennsystems (Schmutz- und Regenwasser in separaten Leitungen) für den anfallenden Regenwasserabfluß allein, im Falle des Mischsystems (Schmutz- und Regenwasser in einer Leitung) für beide anfallenden Abwassermengen.

### 6.3.2 Tabellen und Diagramme

Im informativen Anhang C von EN 12056-3 sind zur Vereinfachung berechnete zulässige Regenwasserabflüsse oder Regenwasser- und Schmutzwasserabflüsse aufgelistet. Die Tabellenwerte wurden mit der Prandtl-Colebrook-Formel errechnet. Die Tabelle nennt gefälle- und nennweitenbezogen zulässige Abflüsse von Regen- und/oder Schmutzwasser und gibt die Fließgeschwindigkeit  $v$  an. Die Berechnung erfolgte mit einer Betriebsrauigkeit von  $k_b = 1,0$  mm und einer kinematischen Zähigkeit des reinen Wassers von

$$v = 1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}.$$

### 6.3.3 Mindestnennweite von Sammel- und Grundleitungen

Sammel- und Grundleitungen dürfen in der Nennweite DN nicht kleiner sein als die Nennweite der angeschlossenen Regenwasserleitung. Die Nennweite muß mindestens DN 100 betragen, sofern nationale und

regionale Vorschriften oder Technische Regeln nichts anderes vorschreiben oder zulassen.

### 6.3.4 Verhinderung des Austritts von Kanalgasen

Wird Niederschlagswasser zusammen mit Schmutzwasser im Mischverfahren abgeleitet, muß die Regenwasseranlage durch Geruchverschlüsse von der Schmutzwasseranlage getrennt werden. Solche Geruchverschlüsse müssen leicht zugänglich sein. Sie bedürfen einer regelmäßigen Kontrolle und Wartung, um sicherzustellen, daß in Trockenperioden die Geruchverschlüsse nicht austrocknen. Gegebenenfalls ist Sperrwasser nachzufüllen. Die leichte Zugänglichkeit erlaubt auch im Falle von Verstopfungen, diese zu beseitigen (DIN 1986-1 regelt diese Anforderung in Punkt 5.1 und Punkt 5.1.2, wobei unter letzterem die Fälle aufgezählt sind, wo keine Geruchverschlüsse bei Regenwasserleitungen zulässig sind).

### 6.3.5 Selbstreinigung

Liegende Entwässerungsleitungen sollen unter Betriebsbedingungen selbstreinigend sein, sofern nationale und regionale Vorschriften und Technische Regeln nichts anderes vorschreiben. Die Anforderung der Selbstreinigung ist sowohl in EN 12056-1 und EN 12056-2 enthalten (in DIN 1986-2 wird diese Anforderung unter Punkt 3.4 erhoben. Da diese Anforderung generell für Schwerkraftentwässerungsanlagen gilt, ist sie nicht nochmals ausdrücklich in DIN 1986-2 für die Regenwasserleitungen erhoben).

### 6.4 Verbindung mit Schmutzwasserleitungen

In Deutschland müssen Regenwasser und Schmutzwasser getrennt abgeleitet werden, so jedenfalls fordert es DIN 1986-1 in Punkt 2.5. Eine Zusammenführung von Entwässerungsleitungen für Schmutz- oder Regenwasser wird daher untersagt. Beim Mischverfahren darf Regen- und Schmutzwasser nur in Grundleitungen oder in Sammelleitungen nahe am Anschlußkanal zusammengeführt werden. Diese strikte Forderung schlägt sich auch in anderen Anforderungen in Punkt 5 von DIN 1986-1 nieder. EN 12056-3 läßt die gemeinsame Ableitung unter bestimmten Bedingungen zu. Dies ist kein Widerspruch zu DIN 1986-1, denn die

erste Bedingung lautet: „...wenn es keine nationalen und regionalen Vorschriften und Technische Regeln gibt, die das verbieten“. Insofern bleiben die Regelungen von DIN 1986-1 in diesem Punkt voll erhalten. Die einschränkenden Bedingungen in EN 12056-3 sagen, daß Regenwasser von kleinen, separaten Dachflächen, z. B. einem Dachaufbau für die Antriebsmaschine eines Aufzugs, in die Schmutzwasserfalleitung oder in die Sammelleitung eingeleitet werden darf, wenn die Regenwassereinleitung über einen Geruchverschluß erfolgt. Diese Anforderung ist begründet, denn der Austritt von Kanalgasen aus einer Schmutzwasserleitung via angeschlossener Regenwasserleitung muß verhindert werden. Eine weitere Bedingung ist die Mindestnennweite DN 100. Dies ist üblicherweise die Mindestnennweite für den Klosettanschluß mit dem daraus resultierenden Schmutzwasserabfluß. Hinter dieser Anforderung steht die Überlegung, daß es bei Regenereignissen zu keiner Überlastung der Schmutzwasserleitung kommen darf. Die Reinigungsunterstützung durch die Einleitung von Regenwasser nimmt man als Nebeneffekt gern hin. Die letzte einschränkende Bedingung ist die Begrenzung des zulässigen Regenwasserabflusses auf 1,0 l/s, der eingeleitet werden darf. Das begrenzt zum einen die anschließbare Dachfläche und schützt zum anderen die Schmutzwasserleitung vor Überlastung. Übersteigt ein Regenwasserabfluß den genannten Wert, dann ist das Regenwasser getrennt vom Schmutzwasser abzuleiten. In Wertung aller dieser Bedingungen ist auch in EN 12056-3 die gemeinsame Ableitung von Regenwasser und Schmutzwasser bis auf äußerst eingeschränkte Möglichkeiten untersagt.

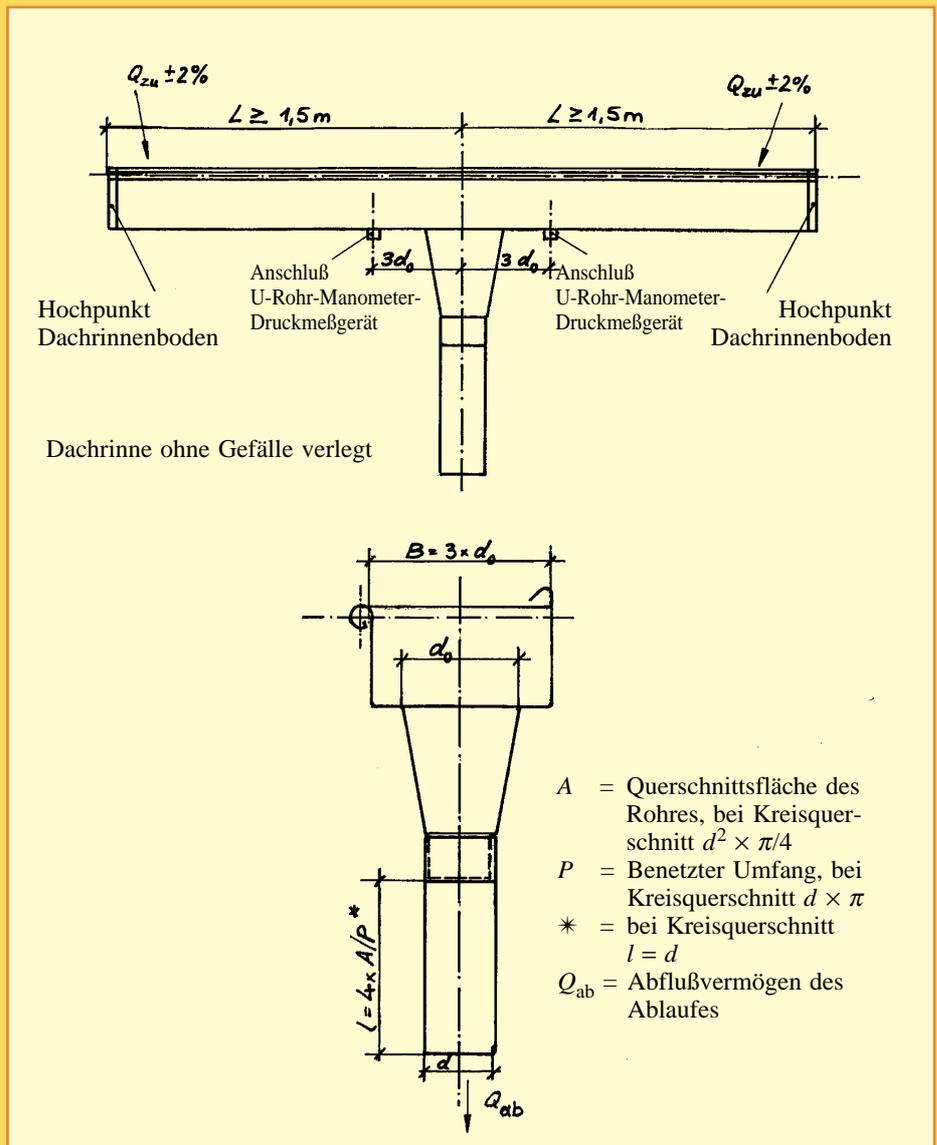


Bild 29 Prüfung des Abflußvermögens eines Ablaufes (entsprechend Anhang A, EN 12056-3)

## 7. Planung

Die Planung einer Dachentwässerungsanlage ist eine komplexe Aufgabe. Schon die vielen möglichen Dachformen erfordern Überlegungen, wie das Niederschlagswasser am besten aufgefangen, gesammelt und abgeleitet wird. Die Lage der Dachrinnen, ob vorgehängt oder innenliegend, und die Form des Dachrinnenquerschnitts sind weitere Einflußgrößen, die die Planung beeinflussen. Ein ausschlaggebender Einfluß auf die Planung geht von der Lage der Regen-

falleitungen – außen- oder innenliegend – aus, weil sich damit Anforderungen an das zu wählende Rohrmaterial und die Verbindungsart ergeben. Die Verbindung von Dachrinne und Regenfalleitung und die Einbindung der Dachrinnen in die Dachkonstruktion nötigen dem Planer Detailüberlegungen ab, deren Richtigkeit sich erst mit der Zeit herausstellt. Die Anschlußpunkte an die Sammel- und Grundleitung sind ein weiteres Kriterium, welches die Planung einer Dachentwässerungsanlage beeinflusst. Bleibt schließlich noch die Entscheidung, ob die Dachrinne mit oder ohne Gefälle verlegt wird und welchen Beanspruchungen die Dachentwässerungsanlage im Laufe ihres Lebens ausgesetzt ist. Wind, Regen, Schnee, hohe und niedrige Temperaturen, Einwirkung von Regenwasserbegleitstoffen wie Staub, Vogelkot und dergleichen, Ein-

wirkungen vom Abtrag der Dachhaut bis hin zu chemischer Beanspruchung durch in die Atmosphäre entlassene Emissionen aus Heizungen, Industriebetrieben, pharmazeutischen und chemischen Fabriken geben nur unvollständig wieder, womit gerechnet werden muß. Man kann alle diese Einflußgrößen nicht mit Anforderungen in einer Norm zu regeln versuchen. Dort können nur allgemeine und allgemein gültige Planungshinweise enthalten sein. Alles andere ergibt sich aus der spezifischen Planungsaufgabe.

## 7.1 Allgemeines

Die Planung einer Dachentwässerungsanlage wird für ein Bauwerk erstellt. Dies geht nicht ohne Berücksichtigung der Baustoffe und der Bauwerkstoleranzen. Eine Dachentwässerungsplanung muß den erforderlichen Toleranzausgleich einbeziehen und berücksichtigen. Das Niederschlagswasser soll ablaufen können. Wasseransammlungen und Gegengefälle sind daher zu vermeiden, sowohl auf der Dachfläche wie auch in den Dachrinnen, wenn dies auch nicht hundertprozentig möglich ist. Wassersäcke in diesen Teilen einer Dachentwässerung führen durch die Regenwasserbegleitstoffe und durch Austrocknung in Schönwetterperioden zu Aufkonzentrationen, welche die Lebensdauer einer Dachentwässerungsanlage beeinträchtigen kann. Eine Dachentwässerungsanlage ist somit eine Entwässerungsanlage, die der regelmäßigen Inspektion und Wartung bedarf.

## 7.2 Dachrinnen

Wesentliches Bauteil einer Dachentwässerungsanlage sind die Dachrinnen. Die nachfolgenden Angaben geben nur einige ausgewählte Hinweise. Auf die in den verschiedenen Abschnitten von EN 12056-3 dafür enthaltenen Planungshinweise wird nochmals aufmerksam gemacht.

### 7.2.1 Gefälle

Dachrinnen sind mit Gefälle von 1 bis 3 mm/m zu verlegen, wo dies machbar ist. Das bedeutet, daß eine Verlegung mit Gefälle zu bevorzugen ist, aber eine Verlegung ohne Gefälle auch nicht ausgeschlossen wird. Sei es, daß es nicht anders möglich ist oder daß der Kunde es wünscht. Bilden sich in einer ohne Gefälle verlegten Dachrinne Wasserlachen, stellen diese keinen Mangel dar, weil ein Leerlaufen nur über Gefälle sichergestellt werden kann. An dieser Stelle muß nochmals auf die Begriffsbestimmung von „Kurzen“ und von „Langen Dachrinnen“ eingegangen werden. Dort steht, daß eine Dachrinne mit oder ohne Gefälle verlegt werden kann und, soweit das Gefälle zwischen 0 und 3 mm/m liegt, eine so verlegte Dachrinne als Dachrinne ohne Gefälle geplant wird. Hydraulisch kurz ist eine Dachrinne dann, wenn die Entwässerungslänge den Wert von  $50 \times$  Sollwassertiefe  $W$  nicht übersteigt. Übersteigt die Entwässerungslänge diesen Wert, dann ist die Dachrinne hydraulisch lang und ihr Abflußvermögen ergibt sich aus dem Produkt des tatsächlichen Abflußvermögens mit dem Dachrinnen-Abflußbeiwert  $F_L$ . Die Tabelle, die die Dachrinnen-Abflußbeiwerte nennt, gibt dann diese Dachrinnen-Abflußbeiwerte für verschiedene Gefälle an. Damit ist aber auch geregelt, daß längere

Dachrinnen mit Gefälle zu verlegen sind. Insofern besteht auch hier kein Unterschied gegenüber der Praxis hinsichtlich des Gefälles einer Dachrinne in Deutschland.

Es folgt ein Hinweis auf die Verlegeart von Dachrinnen. Man kann Dachrinnen von der Dachneigung her als Ablauf- oder als Tropfrinnen installieren. Der Installation als Ablaufrinne sind Grenzen gesetzt. Das Gefälle einer vorgehängten Dachrinne darf nicht so steil (groß) sein, daß die Dachrinne die Traufkante soweit unterschreitet, daß ablaufendes Regenwasser über die Vorderkante der Dachrinne hinauschießt. Hier fehlt die Angabe in EN 12056-3, daß die Dachrinnen auch deshalb gefällebedingt keinen zu großen Abstand zwischen Traufkante und Dachrinnenhinterkante aufweisen dürfen, weil windgetriebener Regen an die Fassade geblasen werden kann. Läßt sich ein größerer Abstand der Dachrinnenhinterkante von der Traufkante nicht vermeiden, muß die Anbringung eines Trauf- oder Einhangstreifens vorgesehen werden.

### 7.2.2 Dachrinnenmontage in schneereichen Gebieten

In schneereichen Gebieten gibt es zwei Möglichkeiten, die Dachrinnen vor abrutschendem Schnee und Eis zu schützen. Einmal durch Schneefang-Einrichtungen oder durch Montage der Dachrinne als Tropfrinne. Dabei liegt die Vorderkante der Dachrinne unterhalb der Abrutschlinie des Schnees und damit immer mit größerem Abstand zur Traufkante. Diese Höhenlage der Dachrinnenvorderkante ist Gegenstand der Anforderung in diesem Unterabschnitt. Die Vorderkante soll in schneereichen Gebieten nicht höher liegen als die Abrutschlinie des Schnees oder Eises es zuläßt, es sei denn, daß Schneefanggitter oder andere Vorkehrungen gegen das Abrutschen vorgesehen sind.

### 7.3 Dachrinnenauflüsse (-abläufe)

Bestimmte Dachformen erfordern Vorkehrungen, um die sichere Funktion der Dachentwässerungsanlage zu gewährleisten.

#### 7.3.1 Innenliegende Dächer

Für Flachdächer mit Brüstungen sind mindestens zwei Abläufe oder ein Ablauf und ein Notüberlauf vorzusehen. Diese Anforderung gilt für jede Teilfläche eines Flachdachs, weil solche Dächer immer unterteilt

werden müssen, um bei der Planung eine Festlegung zu treffen, welches Niederschlagswasser welchen Abläufen zugeleitet werden soll.

#### 7.3.2 Entwässerung von Dachgärten oder begrünten Dächern

Dachgärten erfordern Zugang und regelmäßige Kontrolle der Dachabläufe. Die Planung muß Maßnahmen zur Zurückhaltung von Boden und Schmutz enthalten und Einrichtungen dafür vorsehen, um das Eindringen dieser Stoffe in die Dachentwässerungsanlage zu verhindern.

#### 7.3.3 Verringerung des Abflußvermögens von Abläufen durch Siebe

Aus verschiedenen Gründen können Abläufe mit Sieben geschützt sein, um ein Eindringen von Stoffen zu verhindern oder solche Stoffe zurückzuhalten, welche zu Verstopfungen führen können. Allein durch das Sieb kann das Abflußvermögen eines Ablaufs wesentlich reduziert sein. Dies ist bei der Planung zu berücksichtigen (siehe Punkt 5.3.3 und 5.3.4 von EN 12056-3).

#### 7.4 Notabläufe/Notüberläufe

Innenliegende Dächer sowie innenliegende und eingebaute Dachrinnen benötigen Notabläufe und/oder Notüberläufe als Sicherheitseinrichtungen, weil ein Überstau von innenliegenden Dächern und ein Überlaufen von innenliegenden Dachrinnen erhebliche Schäden nach sich ziehen kann. Diese Notabläufe und Notüberläufe müssen ausreichend groß bemessen sein, um mit Sicherheit auch bei Starkregenereignissen das anfallende Niederschlagswasser sicher abzuleiten. DIN 1986-1 gibt in Punkt 6.3.4 dazu einen Hinweis. DIN 1986-2 schreibt in Punkt 7.1.1 bei größerer innenliegender Dachentwässerung ausreichende Notüberläufe vor. Auf die weiteren Vorgaben in diesem Punkt der DIN 1986-2 wie Überlastrechnung bei größeren Flachdachentwässerungen etwa ab 5000 m<sup>2</sup> und auf die Rückhaltung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück wird besonders hingewiesen. Im übrigen wird von den Behörden zunehmend die Einleitung von Niederschlagswasser in die Kanalisation untersagt und die Versickerung auf dem Grundstück vorgeschrieben. Derartige Vorgaben lösen für die Beseitigung von Niederschlagswasser umfangreichere Planungen aus, die hier nur beispielhaft aufgeführt werden können. Das sind z. B. die Einplanung von Regenwassernutzungsanlagen, die Planung von Abflußverzögerungen durch Dachgärten oder Dach- und Fassadenbegrünungen, die Planung der Einrichtung zur Versickerung, aber auch die Verknüpfung aller solcher Einrichtungen und Anlagen für den Fall der

Überlastung. Für diesen Fall muß dann doch eine Verbindung zur Entwässerungsanlage bestehen, was sich durch Überläufe lösen läßt.

## 7.5 Reinigungsöffnungen

Dachentwässerungsanlagen sind in allen ihren Anlagenteilen inspektions- und wartungsbedürftig. Bei den zugänglichen Anlagenteilen, wie Dachfläche, Dachrinnen, Dachrinnenstützen, außenliegende Regenfallleitungen und Dachabläufe, ist die erforderliche jährliche Inspektion und gegebenenfalls eine Wartung kein Problem. Schwieriger wird das bei unzugänglichen Anlagenteilen. Hier hilft nur, an entsprechenden Stellen Reinigungsöffnungen einzuplanen und zu installieren. Solche Anforderungen stellt der nachfolgende Unterabschnitt.

### 7.5.1 Lage der Reinigungsöffnungen

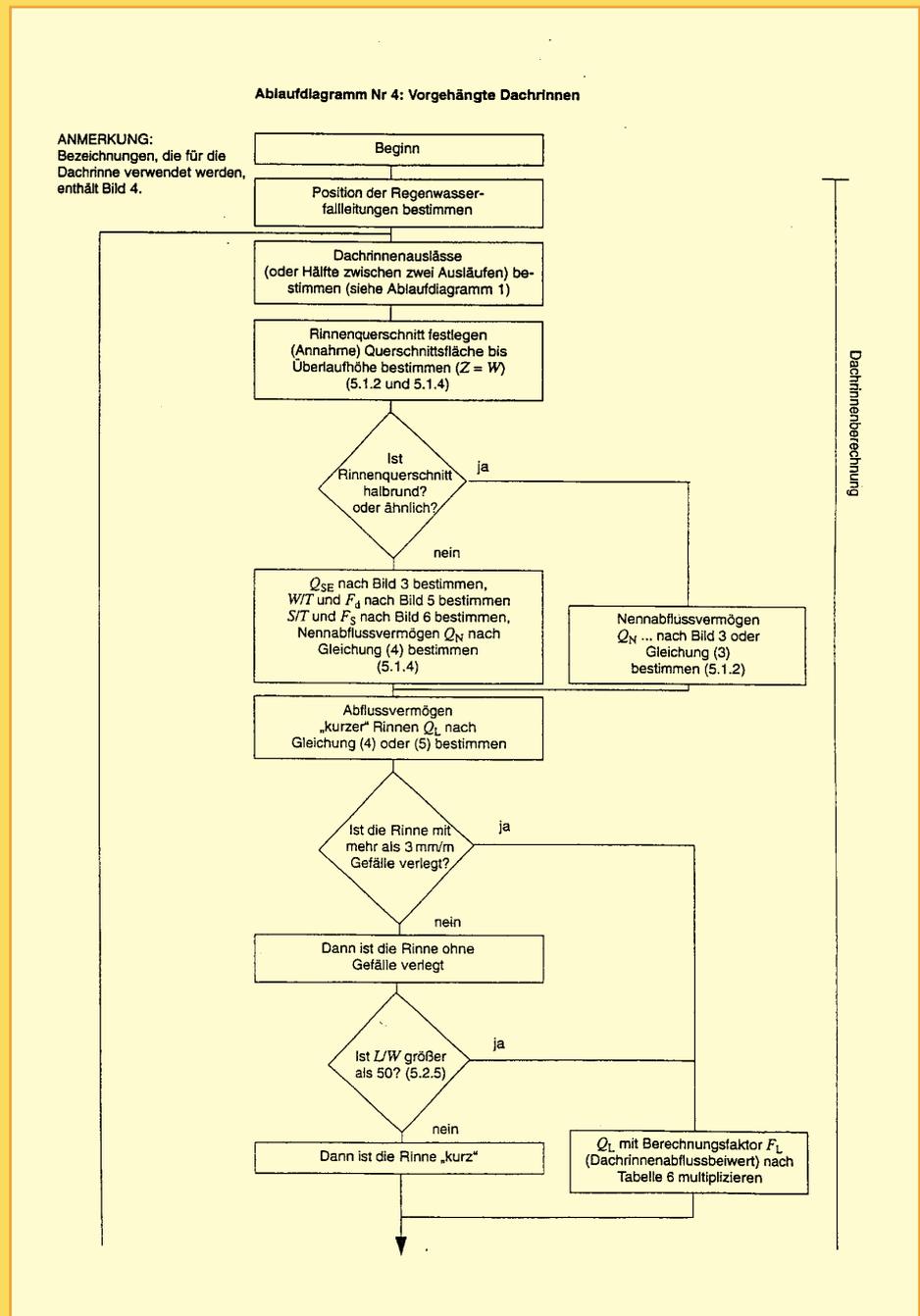
Der zweckmäßigste Ort einer Reinigungsöffnung ist oberhalb des Endes der Regenwasserfallleitung, aber auch oberhalb von Richtungsänderungen in der Regenwasserfallleitung, wo Gefahr von Verstopfungen besteht. Selbstverständlich müssen diese Reinigungsöffnungen zugänglich sein. Dachabläufe und Dachrinnenstützen gelten als geeignete Zugänge. Regelmäßige Kontrolle vermeidet Beeinträchtigungen im Abflußverhalten, weil durch rechtzeitige Reinigung die sichere Ableitung gewährleistet wird. Bei Regenwasserfallleitungen mit unten angebrachtem Auslaufstück, z. B. Bogen, wird das unten offene Formstück als geeigneter Zugang angesehen.

### 7.5.2 Reinigungsöffnungen in Wohnungen

In Wohnungen sollen keine Reinigungsöffnungen eingeplant werden. Eine solche Anordnung kann nur in Sonderfällen akzeptiert werden. DIN 1986-1 macht unter Punkt 6.5 dazu detaillierte Angaben ohne speziell auf die Anordnung von Reinigungsöffnungen in Regenwasserleitungen einzugehen. Kommunale Entwässerungssatzungen können aber durchaus dazu Vorschriften enthalten (z. B. Hamburg).

## 7.6 Regenwasserleitungen

In diesem Abschnitt sind Ausführungsanforderungen enthalten, die bei der Planung einer Dachentwässerungsanlage nicht ausdrücklich angegeben werden müssen, weil es sich um Selbstverständlichkeiten bei der handwerklichen Umsetzung handelt. Inso-



**Bild 30 Ausschnitt aus dem Ablaufdiagramm zur Berechnung einer vorgehängten Dachrinne, der die Regenwasserabfluß- und die Auslaßberechnungen folgen**

fern ist in EN 12056-3 auch an dieser Stelle nur eine beispielhafte Aufzählung von Anforderungen enthalten.

### 7.6.1 Nennweitenänderung

Bei Zusammenführung von Regenwasserleitungen ändert sich die Nennweite des weiterführenden Rohres. Diese Erweiterung des Rohrquerschnitts geschieht durch ein sogenanntes Übergangsrohr, d. h. durch ein Formstück, welches auf der Seite des ankommenden Rohres die kleinere und auf der

Seite des weiterführenden Rohres die größere Nennweite aufweist. Es war immer schon Diskussionspunkt, ob die Zusammenführung sohlengleich oder rohrscheiteltgleich ausgeführt werden sollte. Dazu wird in diesem Unterabschnitt eine Festlegung getroffen. In waagrecht oder nahezu waagrecht Regenwasserleitungen sind

Nennweitenänderungen rohrscheitelgleich auszuführen. Es soll damit eine ungehinderte Lüftung sichergestellt und Luftfein-schlüsse verhindert werden.

### 7.6.2 Wanddurchführungen

Werden mit Regenwasserleitungen Außenwände von Gebäuden durchquert, dann müssen wasserdichte Rohrdurchführungen eingebaut werden, um das Eindringen von Wasser von außen auszuschließen.

### 7.6.3 Verlegung von Regenwasserleitungen innerhalb der Gebäudestruktur

Werden Regenwasserleitungen innerhalb der Gebäudestruktur verlegt, ist darauf zu achten, daß sie nicht in tragende Bauteile einbetoniert werden. Die Statik eines Gebäudes darf durch Rohrinstallationen nicht beeinträchtigt werden. Werden Regenwasserleitungen im Gebäude in Rohrleitungs-kanälen oder in Schächten verlegt, müssen sie zugänglich für Inspektion, Wartung und Instandsetzung sein. Diese Anforderung gilt nicht, wenn Regenwasserleitungen in Decken des Gebäudes installiert sind.

### 7.6.4 Druckrohre als Regenwasserleitung

Bei hohen und flächenmäßig großen Gebäuden werden Regenwasserleitungen meistens innenliegend ausgeführt. Innenliegende Regenwasserleitungen müssen daher in den Rohrabmessungen und den Rohrverbindungen dem Innendruck widerstehen können, der durch Verstopfungen und Aufstau entstehen kann. Als Beispiel sei das Hochhaus, welches mit 22 m Gebäudehöhe beginnt, erwähnt. Tritt in einem solchen Gebäude in der liegenden Entwässerungsleitung eine Verstopfung auf, dann entsteht bei Vollfüllung der innenliegenden Regenwasserfalleitung am Übergang dieser Falleitung zur liegenden Entwässerungsleitung ein Innendruck von  $\geq 2,2$  bar auf. Normalwandige Abflußrohre aus PVC hart und deren Verbindungen halten einem solchen Druck gerade noch stand, was in der Vergangenheit nachgeprüft wurde. Man sollte sich jedoch beim Hersteller für die Abflußrohrart, die man einsetzen möchte, vergewissern und sich die Verwendbarkeit unter der tatsächlich auftretenden Druckbelastung schriftlich bestätigen lassen. Übersteigt die Gebäudehöhe die Hochhausgrenze, dann können nur noch Druckrohre für die Regenwasserfalleitungen eingesetzt werden.

### 7.6.5 Verbot der Nennweitenreduzierung

Eine Reduzierung der Nennweite von Regenwasserleitungen in Fließrichtung ist untersagt. Dies gilt nicht für planmäßig vollgefüllte Regenwasserleitungen. DIN 1986-1 stellt diese Anforderung in Punkt 6.1.2 mit Ausnahme der außerhalb des Gebäudes liegenden Regenfalleitungen. Dafür gilt DIN 18460 (siehe Punkt 4.1.7 von DIN 1986-1). Die in DIN 18460 genormten Regenfallrohre sind Rohre für die drucklose Anwendung und werden in Erdgleiche mit einer undichten Verbindung installiert, damit bei Verstopfung oder Aufstau in der angeschlossenen Grundleitung Niederschlagswasser an dieser Stelle austreten kann.

### 7.6.6 Schwitzwasserbildung

Fließt kaltes Regenwasser in innenliegenden Regenwasserleitungen ab, kann Schwitzwasserbildung an der Außenseite der Leitungen die Folge sein. Das kann zu Durchfeuchtungsschäden am Gebäude führen. Um dies zu verhindern, sind Regenwasserleitungen innerhalb von Gebäuden gegen Schwitzwasser zu dämmen (DIN 1986-1 erhebt diese Anforderung in Punkt 6.3.3).

### 7.6.7 Ableitung von Regenwasser auf niedriger liegende Dachflächen

Manchmal ist es unvermeidbar, gesammeltes Regenwasser von Dachflächen auf niedriger liegende Dächer abzuleiten, z. B. bei Dachaufbauten oder Gauben. In einem solchen Fall sind die Regenwasserfalleitungen mit einem sogenannten Auslauformstück zu versehen – das kann ein Bogen sein –, der das Regenwasser vom Gebäude weg auf das niedrigere Dach ableitet, um das Gebäude vor Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen. Der Auslauformstück ist besonderes Augenmerk hinsichtlich Abdichtung des Gebäudes in diesem Bereich, Auftreffstelle des Regenwassers, Verhinderung von Spritzwasser usw. zu schenken. Das in diesem Unterabschnitt angesprochene spritzfreie Auslauformstück ist verfügbar. Das heißt, daß derartige Formstücke durch Hersteller angeboten werden und damit zur Verfügung stehen, wenn sie benötigt werden.

### 7.6.8 Ausführung der Auftreffstelle des Regenwassers auf ein niedrigeres Dach

Die Dachabdeckung des niedrigeren Daches, auf das das Regenwasser abgeleitet wird, ist an der Auftreffstelle zu verstärken. Aus dieser Anforderung ergibt sich die Notwendigkeit, vor Beginn der Dachdeckung auch die Planung der Dachentwässerung abgeschlossen zu haben, damit diese Anforderung bei der Dachdeckung eingehalten

werden kann. Hier hilft nur rechtzeitige Abstimmung zwischen Architekt, Planer und Ausführenden. Sind solche Verstärkungen nicht vorgesehen oder nicht vorhanden, sind Bedenken anzumelden.

### 7.6.9 Einleitung von Regenwasser in einen Bodenablauf

Wird Regenwasser in einen Bodenablauf eingeleitet, dann sollte dies über einen seitlichen oder hinteren Einlauf unterhalb des Bodenablaufgitters oder -siebes und oberhalb des Geruchverschlusses erfolgen. Bei anderer Einleitung könnte ein Leerspülen des Geruchverschlusses oder eine Überlastung des Bodenablaufs die Folge sein.

### 7.7 Rinnenheizung/Begleitheizung

Bei innenliegenden Dachrinnen und Regenwasserleitungen ist dem Auftraggeber der Einbau von thermostatgesteuerten Rinnenheizungen zu empfehlen. Diese Empfehlung steht in den vom ZVSHK herausgegebenen Richtlinien für die Ausführung von Metall-Dächern, -Außenwandbekleidungen und Bauklempner-Arbeiten (Fachregeln des Klempner-Handwerks).

### 7.8 Änderung der Gebäudenutzung

Abschluß des Normtextes bildet der Hinweis, daß bei Nutzungsänderung des Gebäudes die Dachentwässerungsanlage dahingehend überprüft werden sollte, ob sie noch der neuen Nutzung des Gebäudes entspricht. Wird dabei festgestellt, daß die Dachentwässerungsanlage nicht mehr der neuen Nutzung entspricht, muß eine Anpassung vorgenommen werden. Eine solche Anpassung kann durch höhere Sicherheitsfaktoren (siehe Tabelle 2) ausgelöst werden. Als Beispiel sei die Umwidmung eines Gebäudes in ein Museum genannt. Aber auch wenn durch Produktionsausweitung und Verlagerung der Produktion eine Fertigungshalle zur Lagerhalle wird, ist eine Anpassung notwendig.

Dem Abschnitt 7. „Planung“ fehlt in EN 12056-3 ein Unterabschnitt, der festlegt, daß in Bereichen, in denen mit mechanischer Beschädigung der Regenwasserfalleitung gerechnet werden muß, die Leitung aus widerstandsfähigen Rohren geeigneter Werkstoffe auszuführen sind oder diese Bereiche der Regenwasserfalleitung vor mechanischer Beschädigung zu schützen sind (siehe DIN 1986-1 Punkt 6.3.1).

Unter dem Abschnitt „Dachrinnen“ fehlen alle Anforderungen, die als Sicherheitseinrichtungen erforderlich sind, um ein Ein-

**Tabelle 12**  
**Abflußvermögen/Regen-**  
**wasserabfluß von senk-**  
**rechten Regenwasserfall-**  
**leitungen (entspricht**  
**Tabelle 8 in EN 12056-3)**

Innendurchmesser der Regenwasserfallleitung $d$ mm	Abflußvermögen $Q_{RWP}$ (l/s)		Innendurchmesser der Regenwasserfallleitung $d$ (mm)	Abflußvermögen $Q_{RWP}$ (l/s)	
	Füllungsgrad	Füllungsgrad		Füllungsgrad	Füllungsgrad
	$f = 0,20$	$f = 0,33$		$f = 0,20$	$f = 0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	> 300	wende die Wyly-Eaton-Gleichung an	wende die Wyly-Eaton-Gleichung an
130	9,4	21,6			

Anmerkung:  
Die angegebenen Werte beruhen auf der Wyly-Eaton-Gleichung:  
 $Q_{RWP} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot k_b^{-0,167} \cdot d^{2,667} \cdot f^{1,667}$   
dabei ist:  
 $Q_{RWP}$  das Abflußvermögen / der Regenwasserabfluß der Regenwasserfallleitung, in Litern je Sekunde (l/s)  
 $k_b$  die Rohrrauigkeit in Millimeter (angenommen 0,25 mm)  
 $d$  der Innendurchmesser des Regenwasserfallrohres in Millimeter (mm)  
 $f$  der Füllungsgrad, definiert als das Verhältnis des Querschnitts des Rohres, der mit Wasser gefüllt ist, zum Gesamtquerschnitt, dimensionslos.

dringen von Niederschlagswasser in das Gebäude zu verhindern. Dazu zählt, daß eine innenliegende Dachrinne mindestens zwei Abläufe haben muß oder es ist eine sogenannte Sicherheitsrinne zu installieren. Der zweite Ablauf kann als Sicherheitsüberlauf ausreichend bemessen ausgeführt sein. Ferner müssen die Längenänderungen durch die Temperatureinflüsse kompensiert werden. Bei einer einzurechnenden Temperaturdifferenz von 100 °C ist das eine unabdingbare Notwendigkeit. Auch dazu fehlen Angaben in der Europäischen Norm. Diese Lücken müssen in zugehörigen Regelwerken geschlossen werden, wozu die nationale Restnorm wie auch die Fachregeln der tangierten Handwerke gehören. In diesem Zusammenhang wird nochmals auf die als allgemein anerkannte Regel der Technik anerkannte Fachregel des Klempnerhandwerks hingewiesen. Die letzte überarbeitete Ausgabe der Fachregeln des Klempnerhandwerks datiert von 10/1998. Mit Erscheinen von EN 12056-3 wird auch das Kapitel über die Dachentwässerung in diesen Fachregeln überarbeitet werden müssen, wobei dort dann erkannte Lücken in allen zugehörigen Europäischen und nationalen Normen zu schließen und für die Fachwelt zusammenzuführen sind.

## Anhang A (normativ)

### Prüfung von Dachrinnen und Dachrinnenauslässen

Das in diesem Anhang beschriebene Prüfverfahren kann benutzt werden, um das Abflußvermögen von Dachrinnen und Dachrinnenausläufen (Dachrinnenstutzen, Wasserkästen und dergleichen) in Kombination oder aber auch als Dachrinnen und Dachrinnenablauf getrennt festzustellen. Die Prüfverfahren für die Dachrinne allein und die Prüfung eines Ablaufs leiten sich aus der Kombinationsprüfung ab. Die Beschreibung der Prüfeinrichtung und der Prüfmethode ist teilweise sehr kompliziert und schwer verständlich. Es wird daher versucht, die Prüfeinrichtung und die Prüfbedingungen durch Skizzen zu erläutern und schematisch darzustellen. Diese sind als Anhang beigefügt (s. Bild 27 bis 29).

### Anhang B (informativ)

Anhang B enthält länderbezogen die nationalen und regionalen Vorschriften und Technische Regeln, die für Planung und Ausführung einer Dachentwässerungsanlage in den jeweiligen Ländern zusätzlich gelten. Wichtig ist hier nur das, was für Deutschland gilt:

– Danach hat die Ermittlung der wirksamen Dachfläche A nach dem Verfahren unter Punkt 4.3.2 von EN 12056-3 zu erfolgen. Das ist das in Deutschland übliche Verfahren, in dem man von der Dachgrundrißfläche als wirksame Dachfläche ausgeht.  
– Andererseits ist die Festlegung der Bemessungsregenspende aufgeführt, welche dann angewendet werden muß, wenn keine Information oder Vorgabe für statistische Regenereignisse vorliegen. Die Bemessungsregenspende ist dieselbe wie bisher, nämlich  $Q_r = 300 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$  bzw.  $0,030 \text{ l/(s} \times \text{m}^2)$  aus Tabelle 1 von EN 12056-3. Unter Umständen muß mit einer anderen Bemessungsregenspende gerechnet werden, wenn die Entwässerungssatzung der Kommune dies festlegt bzw. wenn an dem Ort an dem die Dachentwässerungsanlage geplant und gebaut wird, eine größere Bemessungsregenspende gilt.  
– Es ist weiterhin die Festlegung enthalten, daß für industriell vorgefertigte Dachrinnen (Dachrinnen und Dachrinnenstutzen/Dach-

abläufe) der Hersteller das Abflußvermögen für seine Produkte nach Anhang A von EN 12056-3 zu ermitteln und anzugeben hat. Eine Maßnahme, die die Anwendung des komplizierten Bemessungsverfahrens für das verarbeitende Handwerk vermeiden soll. Es ist allerdings jedem Planer und ausführendem Unternehmen freigestellt die Berechnung selbst durchzuführen. Für innenliegende und eingebaute Dachrinnen wird sich das nicht vermeiden lassen, weil es bis heute dafür in Deutschland kein Bemessungsverfahren gibt. Mit Hilfe von EN 12056-3 wird es aber möglich sein, ein solches Verfahren unter Einbezug der Regelungen, die es bereits in DIN 1986, in der Schweiz und in anderen europäischen Ländern dazu gibt, zu erarbeiten.

– Es sind ferner die nationalen Restnormen DIN 1986-1 und DIN 1986-2 (evtl. zusammengefaßt als DIN 1986-100), DIN-EN 1610 und DIN 18381 als mitgeltende Normen angegeben. In der Aufzählung fehlt bewußt DIN 18460, weil die Festlegungen in dieser nationalen Norm erst noch auf Übereinstimmung mit EN 12056-3 überprüft werden müssen. Teilweise wird der Inhalt dieser Norm von EN 12056-3 erfaßt. Möglicherweise muß diese nationale Norm den CEN-Regeln folgend, auch zurückgezogen werden. Einmal, weil Doppelregelungen vermieden werden sollten und zum anderen, weil die CEN-Regularien die Zurückziehung nationaler Normen verlangen, die den Europäischen Normen entgegenstehen.

Ziel ist es, wieder zu Tabellen zu kommen, die die anschließbare Dachgrundrißfläche angibt unter Zuordnung der zugehörigen

Regenwasserfalleitung, des Abflußvermögens dieser Regenwasserfalleitung und der Zuordnung der zugehörigen Nenngröße von halbrunden und kastenförmigen vorgehängten, hydraulisch kurzen und hydraulisch langen Dachrinnen, wie dies in DIN 18460 der Fall war. Etwas deplaziert ist in diesem Teil 3 von EN 12056 die Angabe, daß aufgrund nationaler Festlegung Anlagenart I nach EN 12056-2 zu verwenden ist. Die EN 12056-2 bezieht sich auf Schmutzwasserleitungen. Richtiger wäre die Angabe, daß in Deutschland Regenwasserleitungen mit einem Füllungsgrad von  $f = 0,20$  zu verwenden sind. Vom Grundsatz her jedoch ist die Angabe nicht falsch, weil in Deutschland mit teilgefüllten Leitungen geplant wird und dies gilt auch für die Regenwasserleitungen allerdings mit anderen Füllungsgraden und mit Ausnahme der planmäßig vollgefüllten Leitungen bei Dachentwässerung mit Druckströmung. Wird eine Dachentwässerungsanlage für ein anderes europäisches Land geplant und gebaut, dann gelten die unter dem jeweiligen Land aufgeführten Vorschriften und Normen zusätzlich zu EN 12056-3.

### Anhang C (informativ)

Anhang C enthält die Tabelle über das nach der Prandtl-Colebrook-Formel errechnete Abflußvermögen von Sammel- und Grundleitungen für einen Füllungsgrad von 0,7 (70 %). Die Tabelle gibt nennweitenbezogen und gefällebezogen das maximale Abflußvermögen und die Fließgeschwindigkeit an. Der Berechnung der Tabellenwerte liegt eine Betriebsrauigkeit von  $k_b = 1,0$

mm und eine kinematische Zähigkeit des reinen Wassers von  $\nu = 1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  zugrunde.

### Anhang D (informativ)

In Anhang D sind die für die Planung einer Dachentwässerungsanlage notwendigen Berechnungsschritte als Ablaufdiagramm dargestellt. Auf die Wiedergabe dieser Ablaufdiagramme wird verzichtet, weil diese verkürzt den Berechnungsgang für die Bauteile einer Dachentwässerungsanlage, der in der Norm enthalten ist, wiedergeben und die Beschreibung und Erläuterung dieser Ablaufdiagramme eine Wiederholung darstellen würden. Beispielhaft ist ein Ausschnitt aus dem Ablaufdiagramm als Bild 30 wiedergegeben.

Der vorliegende Teil des Beitrages über die neue europäische Abwassernorm EN 12056 beinhaltet die Erläuterung der Abschnitte 6 und 7 des zweiten Normenteils „Planung und Bemessung von Dachentwässerungsanlagen“. In der folgenden SBZ-Ausgabe bespricht und erläutert der Autor den vierten Teil, der die Planung und Bemessung von Abwasserhebeanlagen zum Inhalt hat. □

