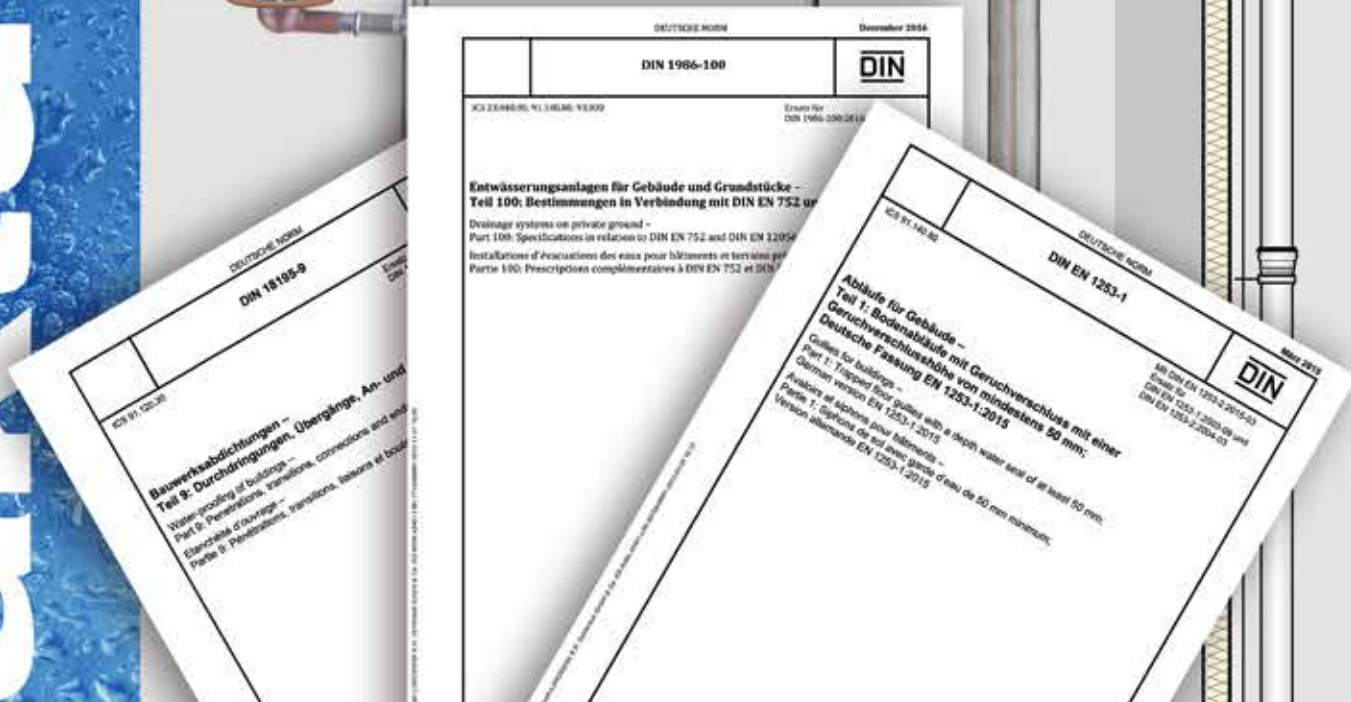


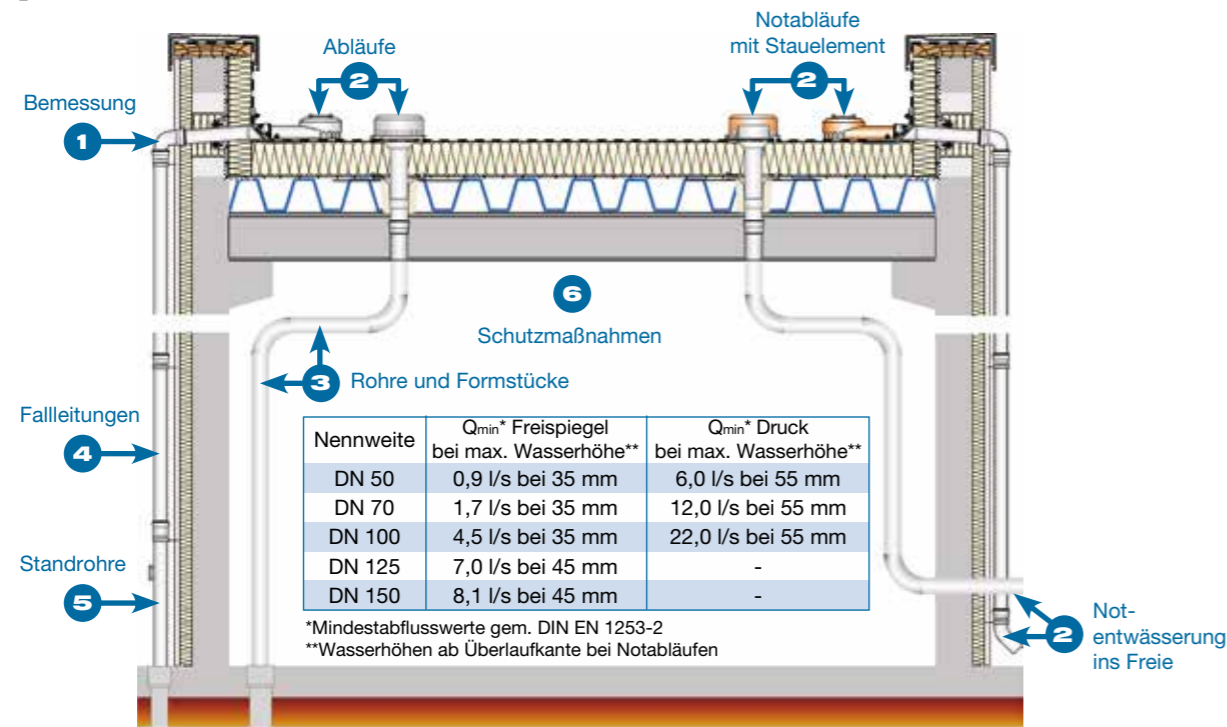
LORO-X Dachentwässerungssysteme ABC

mit kommentierten Verweisen
auf empfohlene Normen
und Richtlinien



aktuelle 152

LORO-X Dachentwässerungssysteme ABC
mit kommentierten Verweisen
auf empfohlene Normen und Richtlinien



Alle technischen Hinweise auf Normen, Prüfbescheide, technische Vorschriften usw. entsprechen dem Stand zum Zeitpunkt der Drucklegung. Aus diesen kommentierten Verweisen können keine Rechte abgeleitet werden. Technischer Stand Januar 2019. Technische Änderungen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

- 1.1 Stellung von Normen und Richtlinien Seite 4
- 1.2 LORO-X Dachentwässerungssysteme Seite 5

1 Begriffe Seite 6

2 Planungsanforderungen Seite 8
 Entwässerungsanlage Seite 8
 Sicherheit und Festigkeit Seite 8
 Auslauf auf andere Dachflächen Seite 8
 Begleitheizung Seite 8

3 Entwässerungsplan Seite 10

4 Gefälleplan Seite 12

5 Notentwässerung Seite 14
 Wehr unter der Haube Seite 15
 Maximale Wasserhöhe Seite 16

6 Freispiegelströmung Seite 18
 Überlastung und Überflutung Seite 18
 Füllungsgrad senkrechte Fallleitung Seite 19

7 Druckströmung Seite 20
 Druckfestes System Seite 20

8 Attika- und Flachdachentwässerung Seite 22
 Kiesfangkörbe Seite 22
 Leistungsnachweis Seite 23
 Mindestabflusswerte Seite 23
 Flanschformen Seite 24
 Abläufe mit Klebeflansch Seite 26
 Abläufe mit Los- Festflanschkonstruktion Seite 27
 Verstärkungsbleche Seite 28

9 Balkonentwässerung Seite 30

10 Abdichtung Seite 34
 Höhe der Anschlussbahn Seite 36

11 Nutzsichten und Beläge Seite 38

12 Wärmedämmung Seite 40

13 Maße am Bau Seite 42

14 Rohrsysteme Seite 46
 Druckfest Seite 46
 Mechanische Beschädigung Seite 46
 Standrohre Seite 47
 Reinigungsöffnungen Seite 47
 Optische Anstriche Seite 49

15 Fallleitungen Seite 50
 Fallleitungen hinter der Fassade Seite 51

16 Regenstandrohre Seite 52
 Material Seite 52
 Reinigungsöffnung Seite 52
 Höhe Seite 52

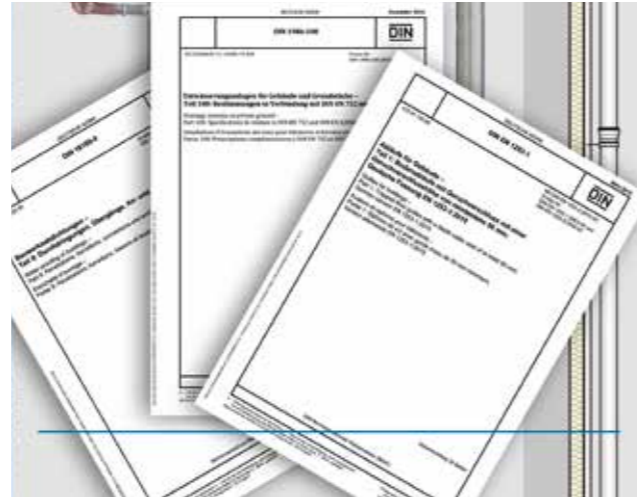
17 Schutzmaßnahmen Seite 54
 Brandschutz Seite 54
 Festschutz Seite 54
 Schweißwasserschutz Seite 55
 Schallschutz Seite 55

18 Sanierung Seite 56
 Wartung und Instandsetzung Seite 57

Quellennachweis Seite 58

Stellung von Normen und Richtlinien

- **Kommentar zur Flachdachrichtlinie 1.**
Die Einhaltung der Vorgaben der Flachdachrichtlinie sowie der zu berücksichtigenden Normen müssen vertraglich zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vereinbart werden. Sie sind nicht automatisch als Stand der Technik, sondern als technische Regelungen mit Empfehlungscharakter anzusehen.



Sonderlösungen und Abweichungen - die den Fachregeln und Normen ausdrücklich widersprechen oder einem neueren Stand der Technik entsprechen - werden ebenfalls vertraglich vereinbart. Sie stellen keinen Rechtsmangel dar, selbst wenn es zu einem Schaden kommen sollte.

Ein Rechtsmangel liegt nur dann vor, wenn von den vertraglich vereinbarten Leistungen abgewichen wird.

Der hier aufgeführte Normenüberblick ist eine unverbindliche Empfehlung. Grundsätzlich versuchen alle aufgeführten Normen und Richtlinien den jeweils aktuellen Stand der Technik unter standardisierten Bedingungen zu dokumentieren.

Da in der Praxis nicht jedes Dachentwässerungssystem diesen standardisierten Annahmen entsprechen kann, sollte überprüft werden, ob die Forderungen der Norm unter den gegebenen Umständen sinnvoll Anwendung finden können.

Innovative oder patentierte Produkte und Sonderteile, die von der Norm nicht berücksichtigt werden, ermöglichen ggf. technisch bessere Lösungen.

LORO-X Dachentwässerungssysteme

Jedes Dachentwässerungssystem wird als Ganzes, vom Ablauf über Rohre und Formteile bis zum Auslauf betrachtet.

Es hat die Aufgabe, das auf die wirksame Dachfläche fallende Regenwasser bei geringer Wasserhöhe auf dem Dach sicher vom Dach in die Grundleitung (Hauptentwässerung) oder ins Freie auf eine schadlos überflutbare Fläche (Notentwässerung) zu entwässern.

- Attikaentwässerungssysteme
- Flachdachentwässerungssysteme
- Balkonentwässerungssysteme

Komplettsystem

Es ist darauf zu achten, dass die bei der Planung vorgesehenen Systemteile über den Handelsweg zum Verarbeiter nicht ausgetauscht werden.

Durch ungeplante Mischung von Formteilen an entscheidender Stelle kann sich die Abflussleistung des gesamten Systems verändern.

Mischsysteme halten den auftretenden Kräften oft nicht stand.

- **DIN 1986-100 Kap. 6.4** Systemspezifische Herstellerangaben sind einzuhalten.

Leistung durch Form

Die Systemform vom Ablauf über Rohre und Formteile bis zum Auslauf bestimmt die Systemleistung.

Der Leistungsnachweis eines Dachentwässerungssystems wird durch Rechnung oder Messung erstellt.



1 Begriffe

aus DIN 1986-100 Kap. 3.

- **Anschlusskanal** zwischen dem öffentlichen Abwasserkanal und der Grundstücksgrenze.

- **Grundleitung** als unzugänglich verlegte Leitung, die das Abwasser in der Regel dem Anschlusskanal zuführt.

- **Sammelleitung** als nicht im Erdreich oder der Grundplatte liegende Leitung, in die Fall- und Anschlussleitungen münden.

- **Anschlussleitung** verbindet Entwässerungsgegenstände mit der Fall- oder Grundleitung. Es werden Einzel- und Sammelanschlussleitungen unterschieden.

- **Regenwasser**, das noch keine Stoffe von Oberflächen aufgenommen hat.

- **Niederschlagswasser**, das von Bodenoberflächen oder Gebäudeaußenflächen in das Entwässerungssystem geleitet ist.

- **Falleitung** (Regenwasserfalleitung) ist eine innen- oder außenliegende lotrechte Leitung, gegebenenfalls mit Verziehung, zum Ableiten des Niederschlagswassers von Dachflächen, Balkonen und Loggien.

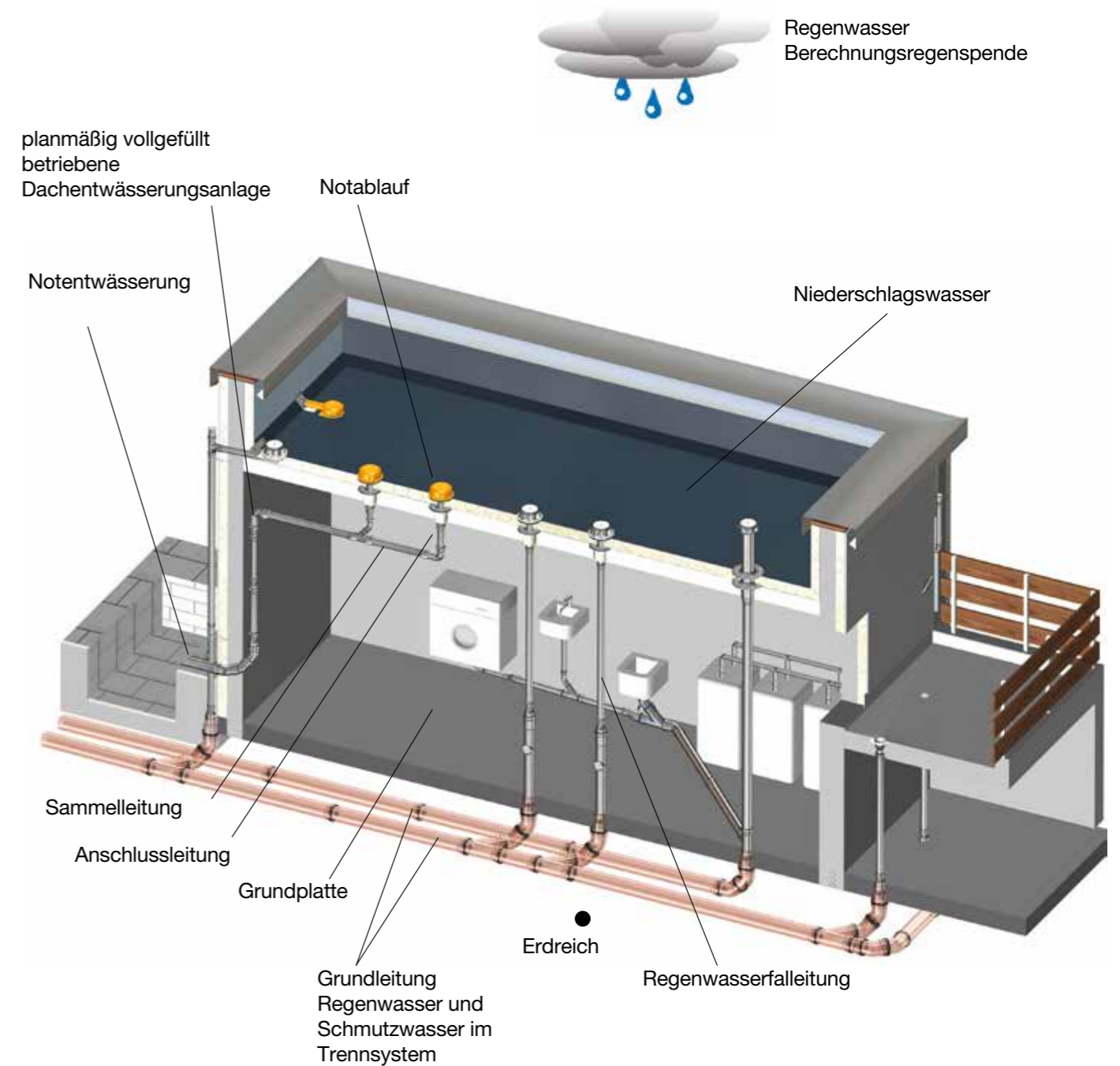
- **planmäßig vollgefüllt betriebene Dachentwässerungsanlage** (Druckströmung) in der die Abläufe und Leitungen unter Planungsbedingungen vollgefüllt betrieben werden und die Strömung durch das Ausnutzen der gesamten Druckhöhe zwischen den Abläufen und dem Übergang auf die Freispiegelströmung aufrechterhalten wird.

- **Notentwässerung** ist eine zusätzliche Regenentwässerung über Notab- oder Notüberläufe mit freiem Auslauf auf das Grundstück.

- **Notablauf** ist die Ablaufstelle einer Notentwässerung über Abläufe.

- **Berechnungsregenspende** ist ein nach Regendauer (D) und Jährlichkeit (T) definiertes Regenereignis $(r(D,T))$.

- **Drosselabfluss** (Retentionsabfluss) ist ein durch Begrenzung oder Verminderung des Abflusses reduzierter Spitzenabfluss, bei dem eine vorübergehende Speicherung (Rückhaltung) auf dem Grundstück oder Dach erfolgt.



2 Planungsanforderungen

Entwässerungsanlage

- DIN 1986-100 Kap. 5.3.1 Regenwasser muss, soweit im Einzelfall nicht anders festgelegt, aufgefangen und über die Entwässerungsanlage abgeleitet werden.

Nur im Einzelfall darf Regenwasser auch auf andere Art abgeführt werden (z.B. als Speier / Überlauf), wenn Vorsorge getroffen wird, dass Gebäude gegen Durchfeuchtung geschützt sind und das Niederschlagswasser ungehindert und ohne Beeinträchtigung Dritter ablaufen oder versickern kann.

Sanierung von Dachflächen

- DIN 1986-100 Kap. 5.8.4 Das Abflussvermögen der vorhandenen Entwässerungsanlage muss im Zuge der Sanierung überprüft werden.

Es ist zu kontrollieren, ob Notentwässerungen vorhanden, ausreichend bemessen und richtig angeordnet sind.

- DIN 1986-100 Kap. 14.9.1 Bei der Sanierung von Dachflächen ist grundsätzlich eine Überprüfung des Abflussvermögens der Entwässerungsanlage erforderlich und ein Überlastungsnachweis zu führen.

Werkstoffe

- DIN 1986-100 Kap. 5.1.2 Für verschiedener Werkstoffe von Abwasserrohren und -formstücken ist innerhalb und außerhalb von Gebäuden die DIN 1986-4 zu beachten.

Selbstreinigung

- DIN 1986-100 Kap. 5.1.5 Entwässerungsanlagen sind so zu planen, dass dauerhafte Feststoffablagerungen im normalen betrieb vermieden werden.

Sicherheit und Festigkeit

- DIN 1986-100 Kap. 5.1.3 Entwässerungsanlagen sind so zu planen, dass sie geschützt sind gegen:

- mechanische Beanspruchung
- Frosteinwirkung
- Rückstau
- Korrosion
- Brandübertragung
- Temperaturveränderungen
- Gebäudesetzungen
- Deckendurchführungen sind abzudichten

Im Erdreich verlegte Rohre sind besonders zu schützen, z.B. mit Schutzrohren, Korrosions-Anstrich, Teerbinder oder Densolen-Band.

Innenliegende Abläufe müssen zusätzlich gegen Austritt von Kanalgasen gesichert sein.

Auslauf auf andere Dachflächen

- DIN 1986-100 Kap. 6.3.3 Nur in Ausnahmefällen kann Regenwasser über freie Ausläufe auf niedrigere Dachflächen abgeleitet werden.

Dabei muss das Regenwasser von aufgehenden Gebäudeteilen weggeleitet werden und im Bereich, wo das Regenwasser auftrifft, die Abdichtung gegebenenfalls verstärkt werden.

Begleitheizung

- DIN 1986-100 Kap. 6.3.4 Wenn Eis und Schnee Abläufe, innenliegende Dachrinnen und Leitungen blockieren können und dadurch das Eindringen von Wasser in das Gebäude möglich oder die Standsicherheit der Dachkonstruktion gefährdet sein kann, sollte eine Begleitheizung installiert werden.

Freispiegel- und Druckströmung

- DIN 1986-100 Kap. 5.3.2 Die Niederschlagswasserableitung kann über Freispiegelsysteme oder planmäßig vollgefüllt betriebene Regenwasserleitungen mit Druckströmung erfolgen.

Schutz vor Überflutung

- DIN 1986-100 Kap. 5.1.4 Folgenden Gefahren durch unplanmäßige Überflutung ist vorzubeugen:

- Überflutung durch nicht ausreichend bemessene Entwässerungsanlagen
- Schutz gegen Rückstau aus der Kanalisation
- Wasseraustritt im Gebäude
- Wassereintritt aus umliegendem Gelände
- Überflutung von Flächen auf denen Schutzgüter lagern.

Regenwasserableitung

- DIN 1986-100 Kap. 5.3.1 Bei Planung und Bemessung von Anlagen zur Regenwasserableitung sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Einleitung von Niederschlagswasser in die öffentliche Abwasseranlage möglichst reduzieren. z.B. durch Speicherung und Nutzung, Versickerung oder Einleitung in oberirdische Gewässer.

- Einleitungsbeschränkungen des Kanalnetzbetreibers berücksichtigen und ggf. Niederschlagswasserrückhaltung (Differenzvolumen) auf dem Grundstück planen.

- Die Sicherheit gegen Überflutung bzw. einer kontrollierten schadlosen Überflutung des Grundstücks muss rechnerisch nachgewiesen werden.

- Flächen unterhalb der Rückstauenebene, mit der Gefahr des Eindringens von Wasser in das Gebäude, müssen unter Berücksichtigung des Jahrhundertregens bemessen werden.

- Niederschlagswasser darf planmäßig nicht auf öffentliche Verkehrs- bzw. Wegeflächen abgeleitet werden.

- Niederschlagswasser darf generell nicht in Schmutzwasserfallleitungen eingeleitet werden.

- Regeneinzugsflächen aus zementgebundenen Werkstoffen müssen versiegelt werden, um die Einleitung von Sickerwasser aus kalkhaltigen Bettungsmaterialien zu vermeiden.

3 Entwässerungsplan

- DIN 1986-100 Kap. 5.4.1.1 Bei der Planung einer Entwässerungsanlage sind nachfolgende Punkte zu berücksichtigen:

- Kanalkataster : Maßstäblicher Auszug insb. mit Höhe und Lage des Anschlusskanals.

- Lageplan der Grundleitungen mit Nennweite und Gefälle, Lage von Schächten bzw. Inspektionsöffnungen mit Angabe der Höhen.

- Lage einer eventuellen Regenwassernutzungsanlage mit Höhen des Zu- und Abbaus.

- Gebäudepläne im Maßstab $\geq 1:100$ mit Darstellung der Entwässerungsanlage

- Verwendbarkeitsnachweise der eingesetzten Bauprodukte

- Nachweis der Bemessung der Entwässerungsanlage

- bei Geschossbauten mit Fallleitungen ≥ 10 m Grundrisse, Schnitte, Dachaufsichten mit Höhenangaben der Entwässerungstiefpunkte, Darstellung aller Sammel-, Fall- und Grundleitungen mit Nennweiten (DN) und Gefälle, einschließlich der Lüftungsleitungen und gegebenenfalls Belüftungsventilen

Weitere Angaben

- Art und Zweck des Bauvorhabens
- Flurkarte und Eigentümnachweis
- Lageplan mit Grundstücksgrenzen, baulichen Anlagen, schützenswerte Baumbestände, befestigte Hof- und Wegeflächen, Entwässerungsrinnen und angrenzende Flächen mit Höhenlage und Angabe der Tiefpunkte

- Höhenangaben der Fertigfußböden im Erdgeschoss

- Abwasserhebeanlagen und/oder andere Einrichtungen zur Rückstausicherung

- DIN 1986-100 Kap. 5.4.1.3 Für Anlagen zur Niederschlagswasserableitung ist ein objektspezifischer Nachweis der Funktion zu erbringen.

Bei einer abflusswirksamen Fläche > 800 m² sind zusätzlich zu den in 5.4.1.1 genannten Entwurfsgrundlagen folgende Angaben erforderlich:

- Darstellung der abflusswirksamen Flächen mit Höhenangaben der Entwässerungstiefpunkte und gegebenenfalls der Regenrückhaltung

- Bemessungsregenspenden und Abflussbeiwerte

- Lage der Notentwässerung mit Ableitung ins Freie

- Werkstoffwahl

- Angaben über die zulässigen statischen Belastungen des Daches

- Einzelheiten über den Dachaufbau sowie der Abdichtung und Werkstoffe

- Versickerung nach DWA-A 138 und unter Berücksichtigung von DWA-M 153

- Rückhaltung und gedrosselte Ableitung. Beschränkung des Volumenstroms für die Einleitung in die öffentlichen Abwasseranlagen oder ein Gewässer.

- Ableitungsmöglichkeit von Dränagewasser
- Aufbau der geplanten Dachbegrünung
- Angaben zur Niederschlagswasserbewirtschaftung
- Angaben zu Flächennutzung und Wasserscheiden
- Behandlungsmaßnahmen für verunreinigtes Niederschlagswasser

Trennsystem

- DIN 1986-100 Kap. 5.4.1.1 Niederschlagswasser wird in einem Regenwasserkanal und Schmutzwasser in einem Schmutzwasserkanal abgeführt.

In Anschluss-, Fall- und Sammelleitungen für Schmutzwasser darf kein Niederschlagswasser, in Regenwasserfall- und Regenwassersammelleitungen darf kein Schmutzwasser eingeleitet werden.

Mischsystem

- DIN 1986-100 Kap. 5.4.1.1 Niederschlags- und Schmutzwasser sind über getrennte Regenwasser- und Schmutzwasserfall-, Sammel- oder Grundleitungen aus dem Gebäude herauszuführen.

Die Grund- bzw. Sammelleitungen müssen aus hydraulischen Gründen außerhalb des Gebäudes möglichst nahe dem Anschlusskanal an der Grundstücksgrenze zusammengeführt werden.

In Ausnahmefällen, z. B. bei Grenzbebauung, ist eine Zusammenführung von Schmutz- und Regenwasserleitungen innerhalb des Gebäudes nur unmittelbar an der Gebäudeaußenwand zulässig.

Rückstau

- DIN 1986-100 Kap. 13.1.1 Der Rückstau aus der Kanalisation hat vielfältige, in DIN EN 12056-4 näher genannte Gründe, die bereits bei der Planung und Herstellung der Grundstücksentwässerungsanlage im Interesse eines ordnungsgemäßen Betriebes vorausschauend beachtet werden müssen.

Ziel der normativen Festlegungen ist es, Überflutungen im Gebäude und auf dem Grundstück zu vermeiden.

- DIN 1986-100 Kap. 13.1.1 Bei der Niederschlagswasserableitung sind, unabhängig von Maßnahmen des Rückstauschutzes, Überflutungsprüfungen durchzuführen.

4 Gefälleplan

- **Flachdachrichtlinie 2.2 (1)** Dachflächen können mit und ohne Gefälle geplant und ausgeführt werden. Die Unterlage der Abdichtung soll für die Ableitung des Niederschlagswassers **mit einem Gefälle von 2%** geplant werden (z.B. Gefälledämmung).

Flachdächer ohne Gefälle (K1)

- **Flachdachrichtlinie 2.2 (2)** Bei Dächern ohne Gefälle sind die besonderen Anforderungen z.B. an die Abdichtung zu berücksichtigen. Der Zufluss des Wassers zu den Abläufen ist sicherzustellen.

Durchbiegung

- **Flachdachrichtlinie 2.5 (2)** Bei gefällelosen Dächern sind die Abläufe an den Stellen maximaler Durchbiegung anzuordnen.

Wasserberge

- **DIN 1986-100 Kap. 14.2.5** Bei Null-Gefälle Tiefpunktlagen wird aufgrund der möglichen Bildung von "Wasserbergen" empfohlen, einen Abstand von 20 m zwischen zwei Hauptabläufen sowie 10 m zwischen Haupt- und zugehörigem Notablauf nicht zu überschreiten.

- **DIN 1986-100 Kap. 14.2.6** Bei größeren Abständen soll der doppelte Überstau als Dachlast am Hochpunkt zwischen den Abläufen angenommen werden.

Hinweis: Oft kann der oben genannte Abstand zugunsten leistungsstärkerer Entwässerungssysteme überschritten werden, wenn die Statik an planmäßigen Tiefpunktlagen entsprechend geplant wird. Es werden dann oftmals weniger Abläufe als herkömmlich benötigt.

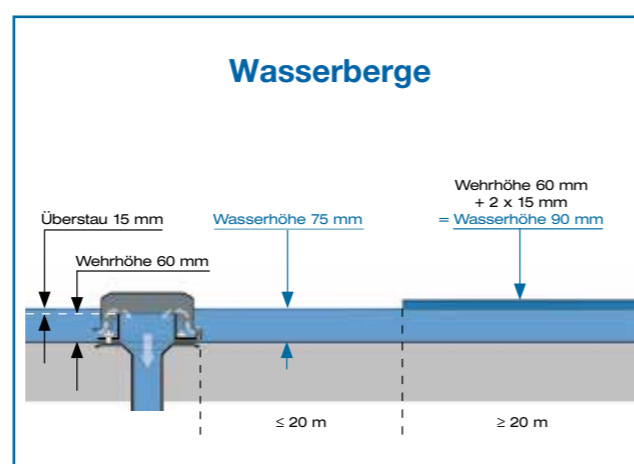
- **Flachdachrichtlinie 3.6.1 (10)** Bei gefällelosen Dächern sollte ein **schwerer** Oberflächenschutz angeordnet werden.

- **Flachdachrichtlinie 1.4 (6)** Bei gefällelosen Dächern sollte ein schwerer Oberflächenschutz angeordnet werden, der bei der Bemessung der Entwässerung z.B. durch den entsprechenden Abflussbeiwert zu berücksichtigen ist.

Gefälledämmung

- **DIN 18531-3 5.4** Die Wärmedämmung soll gegen Wärmeverlust und als Tauwasserschutz dienen. Außerdem kann sie als konstruktive Maßnahme zur Gefälleggebung genutzt werden.

- **Flachdachrichtlinie 3.4.2 (7) Gefälledämmungen** (als Zuschnitt oder Schüttungen) werden verwendet, um oberhalb der Dampfsperre ein Gefälle zu ermöglichen.



Flachdächer mit Gefälle (K2)

- **Flachdachrichtlinie 2.5 (1)** Das Gefälle ist so zu planen, dass Niederschläge auf möglichst kurzem Wege abgeleitet werden können.

- **Flachdachrichtlinie 2.2 (3-4)** Toleranzen und Abweichungen des tatsächlichen Gefälles von den Planvorgaben sind zu berücksichtigen. Bahnüberdeckungen bei der Verbindung von Abdichtungsbahnen bleiben dabei unberücksichtigt.

Abläufe in Tiefpunkten

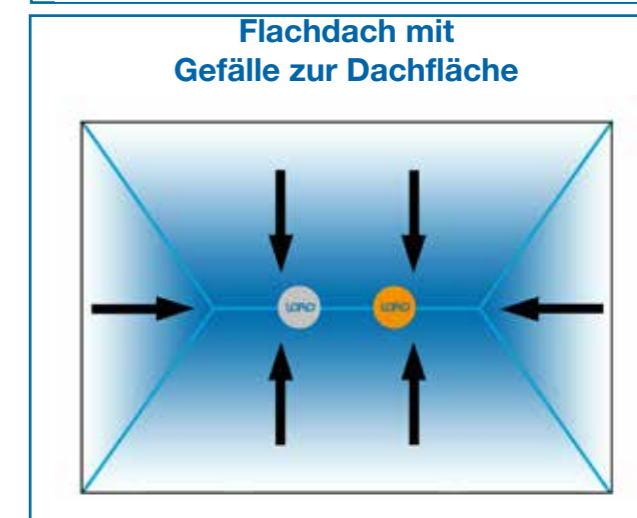
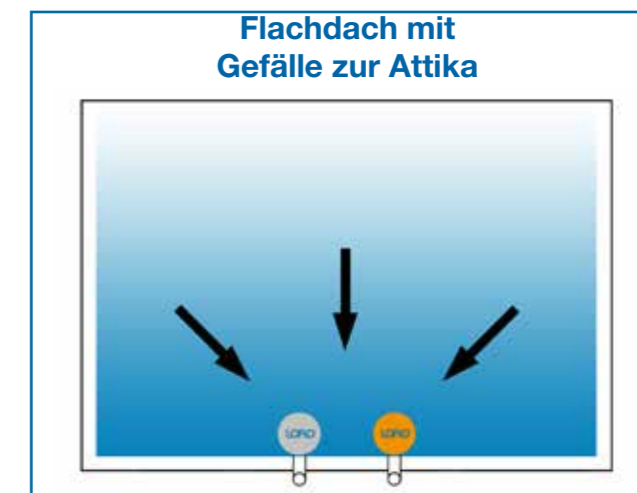
- **Flachdachrichtlinie 1.4 (4)** Abläufe sind grundsätzlich an den Tiefpunkten anzuordnen. Bei der Planung des Gefälles sind Durchdringungen, Einbauteile und Anlagen zu berücksichtigen. Auch bei nachträglichem Einbau von Einbauteilen muss der Einfluss auf die Entwässerung aller Flächen berücksichtigt werden. Der Zufluss des Wassers von den Teilflächen zu den Tiefpunkten ist sicherzustellen.

- **Flachdachrichtlinie 2.5 (2)** Dachflächen mit nach innen geführter Entwässerung müssen pro Tiefpunkt unabhängig von der Größe mindestens 1 Hauptablauf und 1 Notablauf erhalten.

Pfützenbildung

- **DIN 18531-1 6.3.1** Bei Dächern bis 5% Gefälle ist Pfützenbildung möglich. Eine verbesserte Wasserableitung insbesondere in Kehlen zwischen Gefälleflächen kann z.B. durch Dränschichten, eine zusätzliche Gefälleschicht, eine Gefälledämmschicht („Schweinerücken“) oder Neigung der Tragkonstruktion erreicht werden. Ein Gefälle in Kehlen von 1% entspricht der Anwendungsklasse K2.

- **Flachdachrichtlinie 2.2 (5)** Pfützenbildung kann vorkommen und ist nicht als Mangel anzusehen.



Bewegungsfugen

- **DIN 18531-1 6.10** Bei aus der Fläche herausgehobenen Abdichtungsschichten über den Fugen sind die angrenzenden Flächen getrennt zu entwässern.

Durchdringungen minimieren

- **DIN 18531-3 7.1** Bei der Planung ist die Detailausbildung bezüglich der Anordnung von Durchdringungen und Entwässerungselementen besonders zu betrachten. Die Anzahl von Durchdringungen ist auf ein Minimum zu beschränken. Entwässerungssysteme mit hoher Abflussleistung und Attikaentwässerungssysteme können die Anzahl der Durchdringungen reduzieren, indem sie größere Flächen entwässern können.

5 Notentwässerung

- DIN 1986-100 Kap. 5.3.1 Jeder Tiefpunkt muss über eine Notentwässerung verfügen.

Die Dachflächen sind mindestens bis zur Überflutungshöhe (Wasserhöhe) abzudichten und die resultierenden Lasten sind bei der statischen Bemessung zu berücksichtigen.

- DIN 1986-100 Kap. 5.8.2.1 Flachdächer können über Flachdachabläufe nach DIN EN 1253-2 und/oder über innenliegende Rinnen entwässert werden.

Es müssen grundsätzlich jedem Entwässerungstiefpunkt auf dem Dach neben dem Ablauf eine Notentwässerung zugeordnet werden.

- DIN 1986-100 Kap. 5.9 Notentwässerung kann über Notüberläufe oder Notabläufe erfolgen.

Von jedem Hauptablauf aus muss ein freier Abfluss auf der Dachabdichtung zu einer Notentwässerung mit ausreichendem Abflussvermögen vorhanden sein.

Notabläufe können als Attikaabläufe frei durch die Attika entwässern.

Verrohrte Notablaufsysteme können mit Freispiegelströmung oder Druckströmung im Gebäude (Flachdachentwässerung) oder außerhalb des Gebäudes (Attikaentwässerung) ausgeführt werden.

Die Notentwässerung darf nicht an die Entwässerungsanlage (Grundleitung) angeschlossen werden, sondern muss mit freiem Auslauf auf schadlos überflutbare Grundstücksflächen entwässert werden.

- DIN 1986-100 Kap. 5.8.2 + 5.9 An jedem Tiefpunkt ist zusätzlich zur Hauptentwässerung ein zusätzliches Notentwässerungssystem vorzusehen, welches für die sichere Entwässerung beim Jahrhundertregen und bei Ausfall der Hauptentwässerung z.B durch Rückstau aus der überlasteten Grundleitung sorgt.

Die Wasserhöhe von 75 mm (75 kg/m^2) soll bei Leichtbauweise nicht überschritten werden.

Bezüglich der maximalen Wasserhöhe sind u. U. abweichende Werte nach Landesbauordnung (LBO) oder Statik zu berücksichtigen.

Leichtbauweise

- DIN 1986-100 Kap. 5.8.2.3 Bei Dächern in Leichtbauweise müssen Notentwässerungen vorgesehen werden. Die statische Belastung aus der Wasserhöhe der Notentwässerung muss im Standsicherheitsnachweis für das Bauwerk berücksichtigt sein.

Massivbauweise

- DIN 1986-100 Kap. 5.8.2.2 Bei Dächern in Massivbauweise, bei denen Niederschlagswasserrückhaltung planmäßig vorgesehen und statisch nachgewiesen ist, kann auf Notentwässerungen verzichtet werden.

- DIN 1986-100 Kap. 5.3.1 Bei planmäßig vorgesehener Niederschlagswasserrückhaltung auf dem Dach kann gemäß dieser Norm auf eine Notentwässerung verzichtet werden, was jedoch zu unkontrollierter Überflutung führen kann, wenn entweder das Regenereignis länger als geplant andauert, oder die örtliche Regenspende in der geplanten Zeit höher als geplant ausfällt.

Siehe YouTube-Video „Starke Retention braucht starke Notentwässerung“.

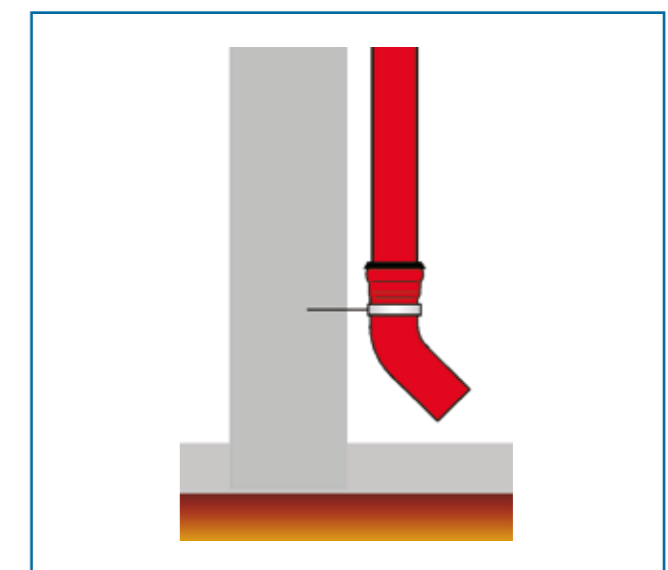
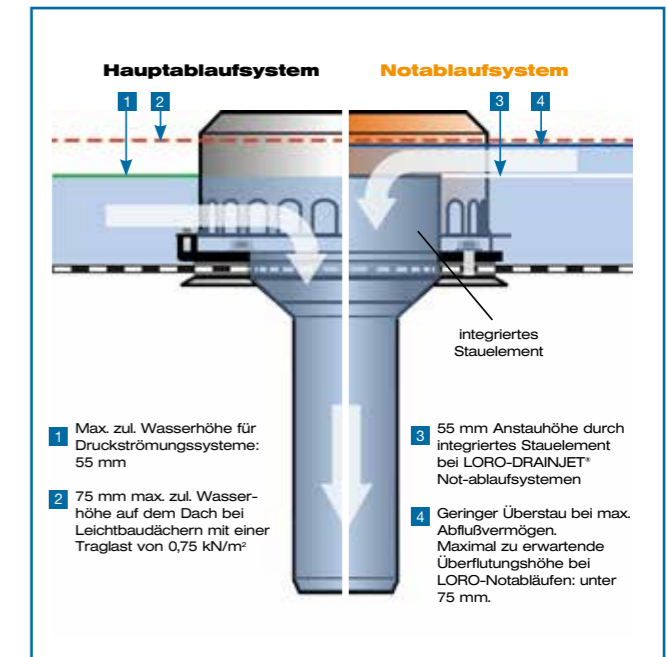
Wehr unter der Haube

Bei der statischen Dachlast ist die absolute Wasserhöhe auf dem Dach maßgeblich, diese berechnet sich aus der Höhe des Anstauelementes plus Überstau über dem Anstauelement.

Hier erreichen patentierte Notabläufe von LORO mit Anstauelement (Wehr) unter der Haube besonders niedrige Wasserhöhen bei maximaler Abflussleistung.

Freier Auslauf

Die Notentwässerung muss den Auslauf ins Freie auf eine schadlos frei überflutbare Fläche gewährleisten und darf nicht in die Grundleitung entwässern.



Maximale Wasserhöhe

- EN 12056-3 Kap. 5.4.1 Die Tragfähigkeit und Konstruktion des Daches ist bei der Entwässerung zu berücksichtigen.

- EN 12056-3 Kap. 5.4.2 Die maximale Wasserhöhe der Entwässerung soll so niedrig sein, dass die Belastbarkeit des Daches nicht überschritten wird und kein Wasser in das Dach eindringen kann, z.B. an Verbindungsstellen.



Balkon-Notentwässerung

- DIN 18531-1 6.6 Bei Dachterrassen mit geschlossener Brüstung sind Notüberläufe so anzuordnen, dass bei Verstopfung des Hauptablaufes die Türschwelle nicht überstaut werden kann.

- DIN 1986-100 5.10 Balkone mit geschlossener Brüstung müssen eine Notentwässerung aufweisen.

- DIN 1986-100 5.10 Die Balkonentwässerung darf nur dann über Speier auf das eigene Grundstück erfolgen, wenn Dritte nicht beeinträchtigt werden.



Notentwässerung bei Rinnen

- Metallarbeiten 10.1 (4) und 10.1.3 (1) Man unterscheidet innen- und außenliegende Dachrinnen.

Die Notentwässerung außenliegender Dachrinnen erfolgt über die Rinnenaußenkante.

Die Notentwässerung innenliegender Rinnen muss z.B. über unabhängige Notabläufe und ggf. über Sicherheitsrinnen mit eigener Entwässerung erfolgen.

Innenliegende Rinnen

- Metallarbeiten 10.1.3 (1) **Innenliegende Rinnen** erfordern erhöhte Sorgfalt bei Planung und Ausführung.

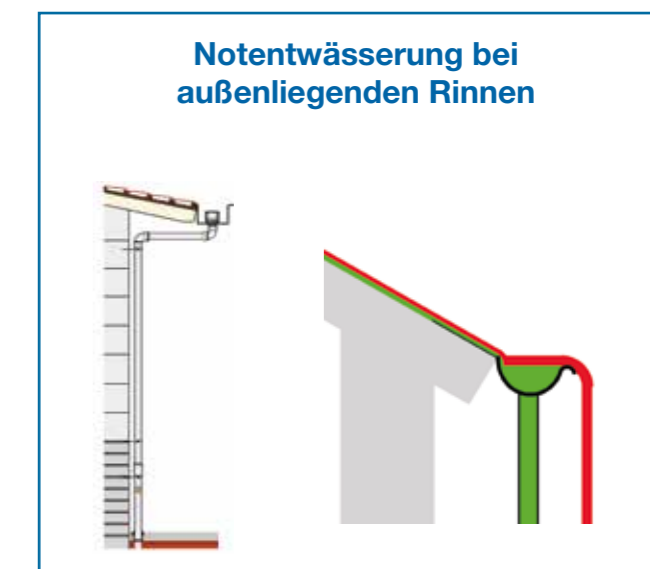
Bei besonders schutzwürdigen Gebäuden soll die eigene Entwässerung der Sicherheitsrinne die gesamte Niederschlagsmenge (Haupt- und Notentwässerung) alleine abführen können.

- Metallarbeiten 10.1.3 (3) Es wird der Einbau einer thermostatgesteuerten Rinnenheizung empfohlen.

Rinnen mit und ohne Gefälle

- Metallarbeiten 10.1.2.1 (1) Man unterscheidet bei den außenliegenden Rinnen zwischen halbrunder Rinne, kastenförmiger Rinne, Gesimsrinne und andere Sonderformen.

- Metallarbeiten 10.1 (7) und 10.1.2.1 (3) und 10.1.3 (2) Außenliegende und innenliegende Dachrinnen können mit und ohne Gefälle verlegt werden. Wasserrückstände nach einem Regenereignis sind unvermeidbar und stellen keinen Mangel dar.



6 Freispiegelströmung

Überlastung und Überflutung

- DIN 1986-100 Kap. 5.3.2 Freispiegelsysteme werden als drucklos in der Regel teilgefülltes System geplant.

Mit Überschreiten der Berechnungsregenspende ist mit Überlastung (erhöhtem Abfluss) und gegebenenfalls auch mit Überflutung (erhöhte Wasserhöhe) zu rechnen.

Dabei ist die Abflusskurve des Herstellers für das eingesetzte Entwässerungssystem zu berücksichtigen.

Überlastungsnachweis

- DIN 1986-100 Kap. 14.9.1 Ist keine Notentwässerung möglich, müssen die auf der Dachfläche zu erwartenden Überflutungshöhen rechnerisch ermittelt und mit dem Tragwerksplaner abgestimmt werden.

Die Überflutungs- bzw. Überlastungsnachweise sind für den Jahrhundertregen (r(5,100)) durchzuführen.

Die ermittelten Innendrucke und die daraus resultierenden Reaktionskräfte müssen vom verwendeten Leitungssystem aufgenommen und über die Rohrbefestigungen und Lagerungen schadlos in den Baukörper oder in das Erdreich abgeleitet werden können.

Füllungsgrad senkrechte Falleitung

- EN 12056-3 Kap. 6.1.1 Der maximale Abfluss bei senkrechten Falleitungen mit Freispiegelströmung soll kleiner als der Wert aus Tabelle 8 für die jeweilige Nennweite sein.

Es kann ein Füllungsgrad von 0,33 verwendet werden, sofern keine anderen (regionalen) Regelungen dagegen sprechen.

Das Zusammenspiel mit dem angeschlossenen Flachdachablauf ist zu berücksichtigen.

Füllungsgrad waagerechter Verzug

Füllungsgrad bei Rohrleitungen waagrecht **bis 10°** Gefälle (z.B. Sammelleitungen)

- EN 12056-3 Rohrleitungen für Freispiegelströmung (gilt auch für die Grundleitung) werden in der Regel mit einem Füllungsgrad bis 0,7 mit mindestens 0,5 % Gefälle bemessen und entsprechend dimensioniert.

Tabelle 8: Abflussvermögen/Regenwasserabfluss von senkrechten Regenwasserleitungen

Innendurchmesser der Regenwasserfalleitung d_i mm	Abflussvermögen Q_{max} (l/s)		Innendurchmesser der Regenwasserfalleitung d_i (mm)	Abflussvermögen Q_{max} (l/s)	
	Füllungsgrad $f = 0,20$	Füllungsgrad $f = 0,33$		Füllungsgrad $f = 0,20$	Füllungsgrad $f = 0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	25,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,8	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	36,1	82,7
90	3,5	8,1	240	43,0	102,6
95	4,0	9,3	260	50,4	117,0
100	4,6	10,7	280	57,4	136,0
110	5,9	13,8	300	67,1	160,0
120	7,6	17,4	> 300	wende die	wende die
130	9,4	21,6		Wylie-Eaton-Gleichung an	Wylie-Eaton-Gleichung an

ANMERKUNG:
Die angegebenen Werte beruhen auf der Wylie-Eaton-Gleichung:
 $Q_{max} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot k_n^{0,147} \cdot d_i^{2,62} \cdot f^{1,86}$
dabei ist:
 Q_{max} das Abflussvermögen der Regenwasserfalleitung, in Liter je Sekunde (l/s)
 k_n die Rohrwahligkeit in Millimeter (angenommen 0,25 mm)
 d_i der Innendurchmesser des Regenwasserfalleiters in Millimeter (mm)
 f der Füllungsgrad, definiert als das Verhältnis des Querschnitts des Füllens, der mit Wasser gefüllt ist, zum Gesamtquerschnitt, dimensionslos.

ANMERKUNG 1: Das maximale Abflussvermögen in einem nicht kreisrunden Regenfallrohr kann als gleichwertig zum Abflussvermögen eines kreisrunden Regenfallrohrs gleicher Querschnittsfläche angenommen werden.

ANMERKUNG 2: Wenn ein Regenfallrohr einen Verzug aufweist, mit einem Gefälle von nicht mehr als 10° zur Waagerechten (180 mm/m), kann der Verzug vernachlässigt werden.

7 Druckströmung

Druckfestes System

- DIN 1986-100 Kap. 6.4 Die bei Dachentwässerungssystemen mit planmäßig vollgefüllten Regenwasserleitungen mit Druckströmung verwendeten Bauteile müssen aufeinander abgestimmt sein und den im Betrieb auftretenden Über- und Unterdrücken sowie den daraus resultierenden Kräften standhalten.

Systemspezifische Herstellerangaben sind einzuhalten.

Übergang von Druck auf Freispiegel

- DIN 1986-100 Kap. 6.4 Es muss die hohe kinetische Energie der Druckströmung durch geeignete Werkstoffwahl und Lagesicherung der Freispiegelleitung berücksichtigt werden.

- DIN 1986-100 Kap. 14.2.7.3 Falleitungen sind vor dem Übergang in die Grundleitung je nach geplanter Leistung ggf. aufzuweiten, um die Einströmgeschwindigkeit in die Grundleitung von 2,5 m/s nicht zu überschreiten.

Bei Notentwässerungssystemen ist diese Aufweitung nicht erforderlich, da diese nicht an eine Grundleitung angeschlossen werden dürfen.

Überflutung

- DIN 1986-100 Kap. 5.3.2 Bei planmäßig vollgefüllt betriebenen Regenwasserleitungen mit Druckströmung kommt es mit Überschreiten der Berechnungsregenspende zur Überflutung der Dachfläche. Oft wird die Notentwässerung so dimensioniert, dass sie den gesamten Jahrhundertregen alleine abführen kann.

Mehrere Dachflächen

- DIN 1986-100 Kap. 6.4 In einem Druckentwässerungssystem ist die Kombination von Dachflächen mit unterschiedlicher Abflussverzögerung (Abflussbeiwerte) – z. B. Intensivbegrünungen/Extensivbegrünungen oder bekieste/unbekieste Dächer – zu vermeiden.

- DIN 1986-100 Kap. 6.4 Dachflächen mit stark unterschiedlichem Höhenniveau (> 1 m), sollten über getrennte Falleitungen entwässert werden.

- EN 12056-3 Rohrleitungen für Druckströmungssysteme werden mit einem Füllungsgrad bis 1,0 mit druckfestem Rohrsystem und hoher Fließgeschwindigkeit bemessen und dimensioniert. Diese können auch waagrecht ohne Gefälle geplant werden.

Größe der Dachflächen

- DIN 1986-100 Kap. 6.4 Über eine vollgefüllt betriebene Regenwasserleitung sollten nicht mehr als 5 000 m² Dachfläche entwässert werden. Größere Dachflächen sind dementsprechend über mehre Anlagen zu entwässern.

- Flachdachrichtlinie 2.5 (3) Bei Dachentwässerung mit Druckströmung ist mit einem vorübergehenden **Wasseranstau** auf der Abdichtung zu rechnen. Zu empfehlen sind systemkonforme Abläufe mit werkseitiger Anschlussmöglichkeit der Dampfsperre. LORO bietet spezielle 2-teilige Abläufe.

Verlegung ohne Gefälle

- DIN 1986-100 Kap. 6.4 Planmäßig vollgefüllte Regenwasserleitungen dürfen ohne Gefälle verlegt werden.

8 Attika- und Flachdachentwässerung

- DIN 18531-1 1 Nicht genutzte Dächer sind Dachflächen mit extensiver Begrünung und Dachflächen, die nur zu Wartungszwecken begangen werden.

- DIN 18531-1 5.3.3 Nicht genutzte Dächer sind der Stufe 1 zuzuordnen, wenn mindestens eine der in 5.3.2 aufgeführten Einwirkungen auftreten. Wenn nicht, sind sie der Stufe 2 mäßige mechanische Einwirkung zuzuordnen.

- DIN 1986-100 Kap. 5.7.3.1 Es dürfen Dachabläufe verwendet werden, die den Anforderungen der DIN EN 1253-2 entsprechen.

Davon abweichende Dachabläufe dürfen verwendet werden, wenn ein baurechtlicher Verwendbarkeitsnachweis vorliegt.

Die Festlegungen für Dachabläufe gelten sinngemäß auch für Attika-, Rinnen- und Notabläufe bzw. Notüberläufe.

Konstruktion

- DIN 18531-3 7.8 Fabrikmäßig vorgefertigte Dachabläufe müssen der DIN EN 1253 entsprechen.

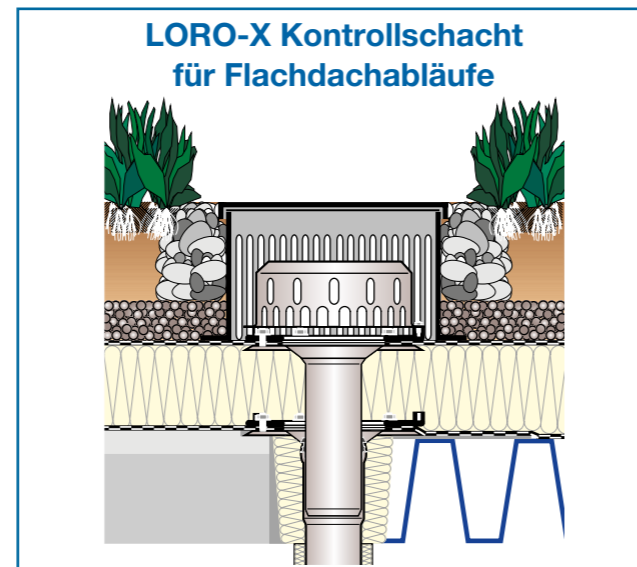
Fabrikmäßig vorgefertigte Sonderlösungen sind durch den Kunden objektbezogen freizugeben.

Kiesfangkörbe

- DIN 18531-3 7.8 Abläufe sind durch Kies-Laubfangkörbe vor Verstopfung zu schützen.

- Flachdachrichtlinie 4.8.1 (6) Abläufe müssen z.B. durch einen Kontrollschacht frei zugänglich sein und sollen z.B. durch einen **Kies-/Laubfang** vor Verstopfung geschützt werden und sind regelmäßig zu warten.

- Flachdachrichtlinie 1.4. (16) und 2.5. (6) An- und Abschlüsse von Abdichtungen, sowie Dachabläufe sollten für Wartung und Instandhaltung zugänglich bleiben. Zu den Abläufen passende Kontrollschächte sind zu empfehlen.



Leistungsnachweis

- DIN 1986-100 Kap. 5.7.3.1 Der Hersteller muss das Abflussvermögen des Dachablaufes in Abhängigkeit von der Druckhöhe in Form einer Tabelle oder eines Diagramms angeben.

Aufgrund der Wahlmöglichkeiten der Prüfsysteme für Dachabläufe gemäß DIN EN 1253-2, ist der Aufbau des Prüfsystems z.B. als Zeichnung anzugeben.

LORO® LORO-DRAINJET® Attika-Schnellablaufsysteme Datenblatt LX 637

Datenblatt LX 637
Attikaentwässerung Serie 62 Attika-DRAINJET® ohne Eingriff ins Dach
 Notentwässerung
 Druckströmung
 Silent Power

Abfluss: 14,5 l/s
 Wasserhöhe: 75 mm
 Eingriffstiefe: 0 mm
 Nennweite: DN 70
 LX-Nummern: LX 637
 Wehrhöhe: 50 mm
 Haube: nicht belüftet
 Fallleitung: nicht belüftet
 Fallleitungshöhe: ab 4,2 m
 Entwässerung: ins Freie

LX 637 Stückliste
 1 x Art.-Nr. Ablauf auf Seite 2 ausgewählt
 1 x Art.-Nr. 01401.070X, LORO-X Rohr mit einer Muffe
 1 x Art.-Nr. 13220.070X, LORO-Scheibenschon
 1 x Art.-Nr. 02350.070X, LORO-X Bogen
 1 x Art.-Nr. 01011.070X, LORO-X Rohr mit einer Muffe
 1 x Art.-Nr. 02550.070X, LORO-X Bogen
 4 x Art.-Nr. 00911.070X, LORO-X Dichtelemente
 2 x Art.-Nr. 00973.070X, LORO-X Rohrschellen
 1 x Art.-Nr. 00986.000X, LORO-X Gleitmittel-Tube
 3 x Art.-Nr. 00906.070X, LORO-X Sicherungsschellen
 2 x Art.-Nr. 09603.200X, LORO-X Stockschraube

hQ - Abflusskurve
 Systemleistung

CAD
 Systemform

Wasserhöhe	mm	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	
Abfluss	l/s								3	5	8	10	13	14,2	14,3	14,4	14,5
		Silent						Silent Power									

AKTUELL SERIE 62 DJ ATTIKA
12

Mindestabflusswerte

- EN 1253-2 Tabelle 3 Mindestabflusswerte gelten für Dachabläufe, Attikaabläufe und Notabläufe.

- EN 1253-2 Kap. 5.5.2.1, 5.5.3.1, 5.5.4.1 Prüfanordnungen zur Messung der Abflussleistung von Abläufen (mit wählbaren Systemaufbauten). Jede Prüfanordnung führt zu einer individuellen Abflusskurve.

- EN 1253-2 Bild 13 Prüfanordnung für die Ermittlung des Druckverlustbeiwertes von Abläufen.

Tabelle 3 — Mindestabflusswerte für Dachabläufe

Nenngröße vom Einsteckende am Dach	Schwerkraftentwässerung		Entwässerung mit Druckströmung			
	DN/OD	DN/ID	Mindestabflusswert l/s	Stauhöhe h mm	Mindestabflusswert l/s	Stauhöhe h mm
40	40	—	—	—	2,5	—
50	50	0,9	—	—	3,0	55
					4,0	
63	70	1,7	—	—	6,0	55
					7,0	
75	75	2,6	35	—	12,0	55
					14,0	
90	100	4,5	—	—	18,0	55
					22,0	
125	125	7,0	45	—	—	55
					—	
160	150	8,1	—	—	—	55
					—	

4.6.3 Dachabläufe und Attikaabläufe für Entwässerung mit Druckströmung

Dachabläufe und Attikaabläufe müssen sich für Dachentwässerungsanlagen eignen, die mit Vollfüllung betrieben werden. Die Abflusswerte und der einzelne Widerstandsbeiwert sind nach 5.5.4.2 zu bestimmen und vom Hersteller anzugeben.

Bei Prüfung nach 5.5.4 müssen Dachabläufe und Attikaabläufe in der Lage sein, die in Tabelle 3 angegebenen Mindestabflusswerte zu erreichen.

4.6.4 Druckverlustbeiwert

Für die Auslegung einer Entwässerungsanlage mit Druckströmung muss der Druckverlustbeiwert des kompletten gebrauchsfertigen Dachablaufs mit und ohne Aufsatzstücke nach 5.5.4.3 bestimmt werden.

4.7 Zusätzliche Anforderungen entsprechend dem Einbau

4.7.1 Dach- und Bodenabläufe zum Anschluss einer Dichtungsbahn

Dachabläufe und Bodenabläufe zum Anschluss einer Dichtungsbahn müssen mit einem Anschlussflansch nach Tabelle 4 versehen sein.

Flanschformen

- Flachdachrichtlinie 2.5 (5) Abläufe sind mit Klebe- oder Klemmflanschen wasserdicht an die Abdichtungsbahn anzubinden. Die Verlegung von Dachabläufen soll gemäß Verlegeanleitung des Herstellers erfolgen.

- DIN 18531-3 7.8 Flansche von Dachabläufen sind in die Unterlage einzulassen und mittels Klebeflansch, Klemmflansch, integrierter Anschlussbahn oder mit Los-Festflansch auszuführen.



Zweiteilige Abläufe

- DIN 18531-3 7.8 Bei einem Warmdach mit Dampfsperre sind 2-teilige Abläufe zu verwenden. Attikaabläufe müssen nicht 2-teilig ausgebildet sein.



Zwei Entwässerungsebenen

- DIN 18531-1 6.6 Bei genutzten Dächern, wie Balkonen, müssen sowohl die Belagsoberfläche als auch die Abdichtungsschicht entwässert werden.

- Flachdachrichtlinie 2.5 (8) Abläufe für Belagsoberflächen, die auch die Abdichtung durchdringen, müssen sowohl die Nutzfläche als auch die Abdichtungsebene entwässern.

LORO bietet spezielle Siebeinheiten für Abläufe, die 2 Entwässerungsebenen ermöglichen.



Befestigter Grundkörper

- DIN 18531-3 7.8 Abläufe sind so einzubauen, dass sie sich durch Bewegung zwischen Untergrund und Abdichtung nicht so schräg stellen, dass die Entwässerungsfunktion beeinträchtigt wird. Der Grundkörper muss mit dem Untergrund verbunden werden.

Unbefestigte Flächen

- DIN 1986-100 Kap. 5.3.1 Bei Abläufen in unbefestigten Flächen von Verkehrsbereichen, Höfen, Gärten usw., ist die Fläche um den Ablauf im Umkreis von 0,5 m zu befestigen.

Dampfsperre

- Flachdachrichtlinie 4.8.1 (5) Die Anbindung der Dampfsperre an Durchdringungen, wie Ablaufrohre erfolgt z.B. bei Attikaabläufen durch LORO-X **Schiebeflansche** oder bei **2-teiligen** LORO-X Flachdachabläufen durch das Unterteil.

- Flachdachrichtlinie 3.3 (1) und 3.3.2 (5) **Dampfsperren** können aus verschiedenen Bitumenarten, Kunststoffbahnen, Elastomerbahnen oder Verbundfolien bestehen. Wenn die Fugen geschlossen werden, können auch Schaumglasplatten als Dampfsperre verwendet werden. Dampfsperren sind an An- und Abschlüssen bis Oberkante Dämmschicht/Dämmstoffkeil hochzuführen und anzuschließen.



Abläufe mit Klebeflansch

- Flachdachrichtlinie 3.1.1 - 3.1.3 (1)
Die Haftbrücke ist eine Schicht zur Verbesserung der Klebehaftung zum Beispiel von Klebeflanschen. Geeignet sind Voranstriche aus Bitumenlösung oder Bitumenemulsion, Grundierungen in Abstimmung mit der nachfolgenden Schicht und Versiegelungen, die durch Streichen, Rollen oder Spritzen auf gereinigte Unterlagen aufgebracht werden.

- Flachdachrichtlinie 4.5.1 (1) Anschlüsse an Durchdringungen können beweglich (Rohrhülse, Stützkonstruktion mit Klebeflansch) oder starr (bahnenförmige Abdichtung, Flüssigkunststoff, Formteile, Dichtungsmanschetten) ausgeführt werden.

Klebeflansche in der Dichtungsebene müssen mindestens 120mm breite Klebeflächen aufweisen.

Abläufe mit Sperrflansch

- Flachdachrichtlinie 1.4 (27) **Abschottungen** innerhalb des Dachaufbaus/ Bauteilaufbaus reduzieren das Risiko der Wasserwanderung. Sie eignen sich besonders für Betontragkonstruktionen. LORO bietet Dachdurchführungen und Balkonabläufe mit entsprechenden Sperrflanschen.



Abläufe mit Los- Festflanschkonstruktion

- Flachdachrichtlinie 4.2.3. (5) In den Abdichtungslagen sind **Löcher** für die Gewindebolzen mit einem Locheisen einzustanzen. Als Vorlage für das Lochbild kann z.B. der Losflansch genutzt werden.

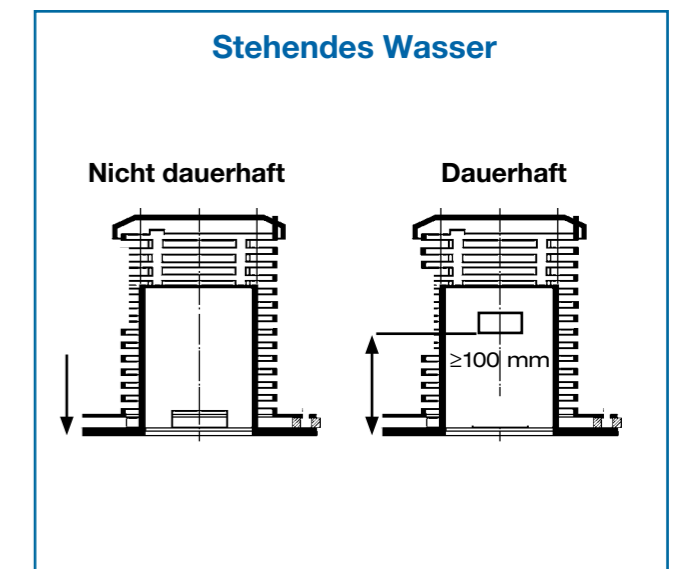
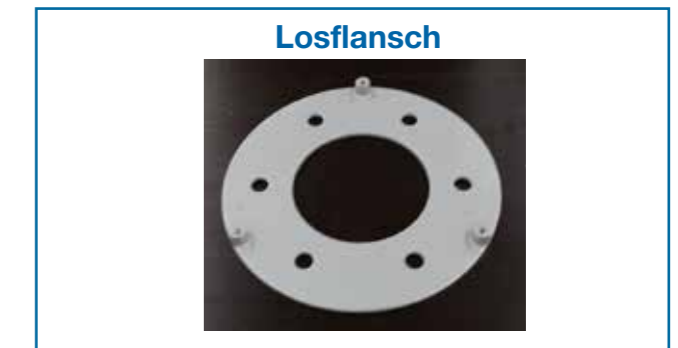
- Flachdachrichtlinie 4.2.3. (7-8) Schraubmutter sind mehrmals anzuziehen. Der Anpressdruck ist auf die Flanschkonstruktion und Art der Abdichtung abzustimmen. Ausquetschen der Bitumenmasse durch zu starkes Anziehen ist zu vermeiden. LORO gibt das Anzugsdrehmoment in Nm in der Verlegeanleitung des jeweiligen Flansches vor.

- Flachdachrichtlinie 4.2.3. (4) und 4.8.1 (2+3) Festflansche sind im Bauwerk zu verankern und so anzuordnen, dass ihre Oberflächen mit den angrenzenden abzudichtenden Bauwerksflächen eine Ebene bilden.

Dauerhaft stehendes Wasser

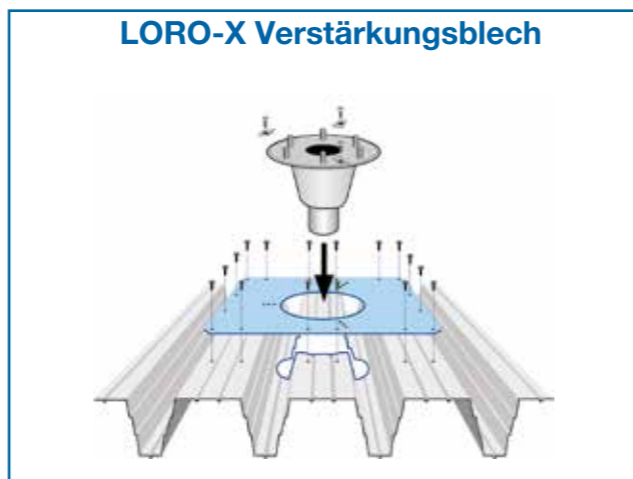
- Flachdachrichtlinie 4.2.3. (9) Bei dauerhaften Wasserstauhöhen über 100mm gelten erhöhte Anforderungen an die **Regelmaße** der Los-/Festflanschkonstruktion. Die Flanschmaße sind Tabelle 9 zu entnehmen.

Dauerhaft stehendes Wasser entsteht z.B. durch höherliegende Retentionsöffnungen bei der Retentionsdachentwässerung.



Verstärkungsbleche

- Flachdachrichtlinie 2.3.4 (6) Für Rohrdurchführungen und Ausschnitte für Abläufe in **Stahltrapezprofilen** (Metalleichtbau) sind **Verstärkungsbleche** notwendig. LORO bietet auf die Flanschkonstruktion der Abläufe abgestimmte Verstärkungsbleche mit entsprechender Lochung an.

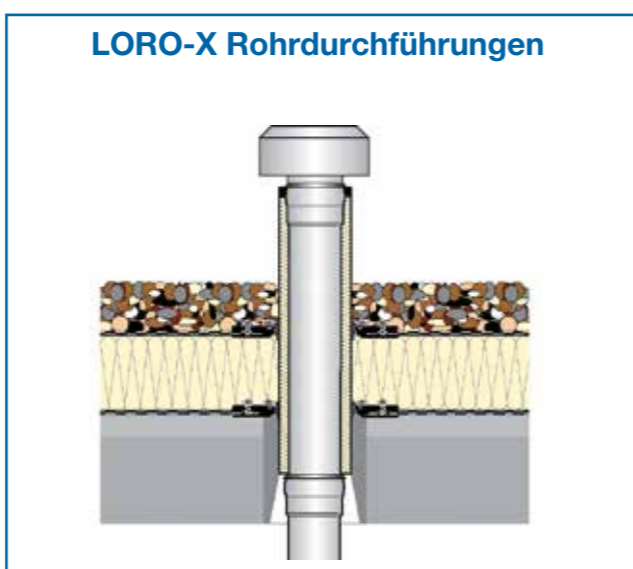


Rohr- und Kabeldurchführungen

Abdichtungsbahn

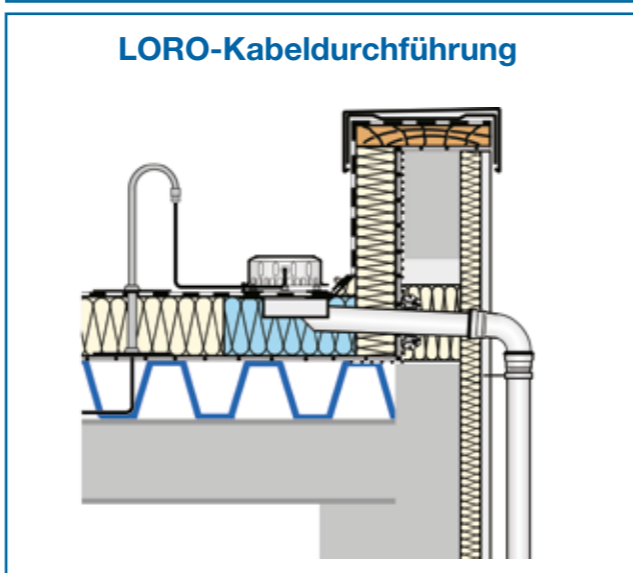
- Merkblatt Einbauteile 3.3.4 (1) Rohrdurchführungen sind wasserdicht mit der Abdichtungsbahn zu verbinden.

- Merkblatt Einbauteile 3.3.3 Rohrdurchführungen und Kabeldurchführungen sind regensicher an die Unterspannbahn/Unterdeckbahn anzuschließen.



Wärmedämmung

- Merkblatt Einbauteile 3.3.2 Die Wärmedämmung ist an das Bauteil dicht zu verstoßen, um Wärmebrücken zu vermeiden.



Dampfsperre

- Merkblatt Einbauteile 3.3.1 Rohre und Kabeldurchführungen sind z.B. mit geeigneten Anschlussmanschetten und/oder Klebebändern luftdicht und/oder dampfdicht an die Luftdichtheitsschicht/Dampfsperre anzuschließen.

9 Balkonentwässerung

für genutzte Flachdächer.

- DIN 18531-1 1 Genutzte Dächer sind begehbare Dachflächen, Dachflächen mit intensiver Begrünung und Dächer mit am Tragwerk befestigten haustechnischen Anlagen/Solaranlagen.

- DIN 18531-1 5.3.2 Genutzte Dächer mit Ausnahme von Umkehrdächern sind hoher mechanischer Einwirkung zuzuordnen (Stufe 1).

- DIN 1986-100 Kap. 5.10 Balkone und Loggien sollten einen Ablauf oder eine vorgehängte Rinne erhalten.

Anschluss auf genutztem Dach

- DIN 18531-3 7.3.1 Anschlüsse auf einem genutzten Dach sind so auszuführen oder abzudecken, dass vorhersehbare Einwirkungen aus der Nutzung nicht zu Beschädigungen führen. (z.B. ein Rost über dem Ablauf)

Durchdringungen

- DIN 18531-3 7.5 Durchdringungen werden mit Anschlüssen von Bitumen, Kunststoff oder Flüssigkunststoff, oder mittels Klebeflanschen, Klemmflanschen oder besonderen Einbauteilen an die Abdichtung angeschlossen. Das obere Ende von Formstücken oder Manschetten muss gegen Hinterlaufen gesichert sein.

Dach-Balkon-Kombi bei offener Brüstung

- DIN 1986-100 Kap. 5.10 Auf getrennte Falleitungen für die Dach- und Balkonentwässerung kann verzichtet werden, wenn mindestens 50 % der Brüstung als freier Ablauf verfügbar sind, damit das Wasser im Überflutungsfall ungehindert abfließen kann.

Abläufe von Balkonen oder Loggien im Erdgeschoss sollten getrennt an die Grundleitung angeschlossen werden, da das Risiko eines möglichen Rückstaus durch Überlastung der Regenwasserleitung besteht.

Alternativ kann der Rückstau durch den LORO-X Hochleistungs-Sicherheitsüberlauf (HSÜ) unterhalb des untersten Balkons verhindert werden.

Dach-Balkon-Kombi bei geschlossener Brüstung

- DIN 1986-100 Kap. 5.10 An Falleitungen von Dachentwässerungen dürfen zur Vermeidung von Überflutungen auf den darunterliegenden Etagen keine Abläufe von Balkonen oder Loggien mit geschlossener Brüstung angeschlossen werden, auch dann nicht, wenn Notentwässerungen in der Brüstung vorhanden sind. Dieses gilt auch für Terrassenabläufe.

Balkonentwässerung als Speicher

- DIN 1986-100 Kap. 5.10 Nur wenn Dritte nicht beeinträchtigt werden, darf das Niederschlagswasser auch direkt über Wasserspeicher (mindestens DN 40) oder Tropfleisten auf das Grundstück abgeleitet werden.

Höhe der Abdichtung

- Flachdachrichtlinie 4.4. (1) Die Höhe der Abdichtung bei Balkonen soll mindestens **150mm** über der Oberfläche des Belages betragen.

Abdichtung an Türanschlüsse

- DIN 18531-1 6.8 Die Anschlusshöhe der Abdichtung im Türbereich sollte mindestens 150mm über der Oberfläche des Belags betragen.

Eine Verringerung auf 50mm ist zulässig, wenn die Entwässerung über die gesamte Türbreite sichergestellt ist. Möglich ist z.B. eine wannenbildende Entwässerungsrinne mit unmittelbarem Anschluss an die Entwässerung.

- Flachdachrichtlinie 4.4. (2) Eine Verringerung auf 50mm ist möglich, wenn ein einwandfreier Wasserablauf im Türbereich sichergestellt ist z.B. durch einen rinnenförmigen Entwässerungsrost entweder auf Stelzlagern oder mit direktem Anschluss an die Entwässerung. Zur Vermeidung von Spritzwasser sollen Gitterroste mit mindestens 150mm Breite verwendet werden.

Barrierefreiheit

- Flachdachrichtlinie 4.4. (3) Barrierefreie Übergänge erfordern abdichtungstechnische Sonderlösungen. Zusätzliche Maßnahmen sind z.B. beheizbarer Entwässerungsrost mit direktem Anschluss an die Entwässerung, Gefälle vom Übergang zur Fläche, Überdachung.

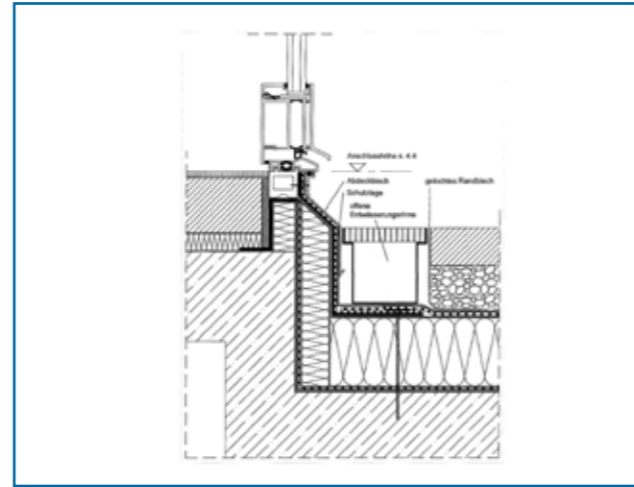
Kiesfangkörbe

- Flachdachrichtlinie 4.8.1 (7) Bei Terrassen sind über den Abläufen geeignete Gitterroste oder vergleichbare gelochte Abdeckungen anzuordnen.

Rinnen vor Türen

- DIN 18531-1 6.6 Für barrierefreie Türanschlüsse sind zur Vermeidung von Spritzwasser und Stauwasser im Anschlussbereich z.B. Rinnen mit Rostabdeckungen vorzusehen.

- DIN 18531-1 6.8 Barrierefreie Übergänge mit einer Schwellenhöhe unter 20mm sind immer Sonderkonstruktionen, die auf den Einzelfall abgestimmte Ausführungsarten bedürfen.



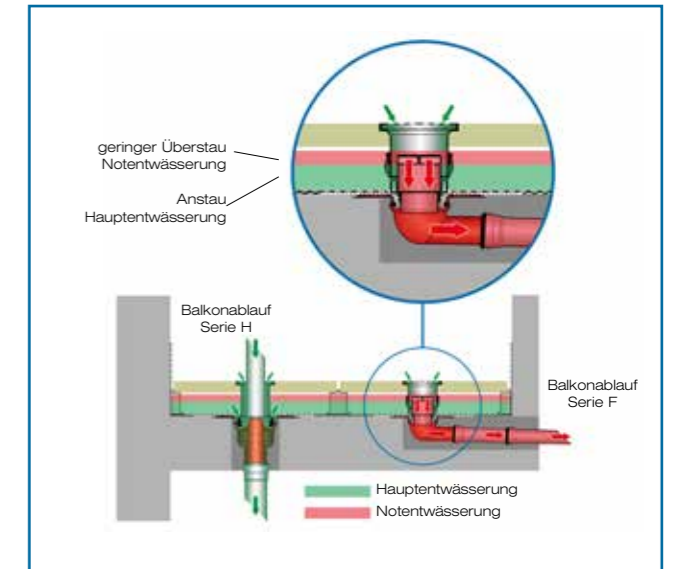
Entwässerungsrost mit Rohrdurchführung



Balkon Notentwässerung

- DIN 18531-1 6.8 Die Balkon-Notentwässerung ist so anzuordnen, dass Türschwellen auch bei planmäßigem Überstau über dem Anstauelement des Notablaufes nicht überstaut werden.

- DIN 1986-100 Kap. 5.10 Bei Balkonen und Loggien mit geschlossener Brüstung müssen zusätzlich zum Ablauf ein Notablauf oder ein Notüberlauf von mindestens 40 mm lichter Weite in der Brüstung vorhanden sein.



10 Abdichtung

- **Flachdachrichtlinie 4.6.1 (2)** Die Höhe der Abdichtung soll bei Dachgefälle bis 5 Grad mindestens 100mm und bei Dachgefälle über 5 Grad mindestens 50mm über der Oberfläche des Belages betragen. Die Wasserhöhe insb. der Notentwässerung ist entsprechend zu berücksichtigen.

Höhe der Anschlussbahn

- **DIN 18531-1 6.7** Anschlüsse sollen mindestens 150mm über Oberfläche Belag hochgeführt werden.

Die tatsächlichen Wasserhöhen können unter Umständen höher sein, z.B. bei Retention. Dies gilt es zu beachten.

Witterung

- **DIN 18531-3 5.1** Die Abdichtung darf bei nachteiligen Witterungsverhältnissen (z.B. Temperaturen unter +5 Grad, Nässe, Schnee und Eis oder starkem Wind) nur erfolgen, wenn besondere Maßnahmen getroffen wurden.

Kunststoffbahnen

- **DIN 18531-3 5.7.3.1** Kunststoff-Bahnen sind in der Regel einlagig zu verlegen. Je nach Untergrund sind Trenn-, Schutz- und/oder Brandschutzlagen unter der Abdichtung anzuordnen.

- **DIN 18531-3 5.7.3.3** Kunststoff-Bahnen sind mit produktbezogenen Systemklebstoffen zu verkleben. Bahnen mit unterseitiger Selbstklebeschicht sind nach DIN 18531-2:2017-7 Tabelle 3 zu verwenden, wenn der Untergrund für eine Kaltselbstklebung geeignet oder vorbereitet ist.

- **DIN 18531-3 7.3.1** Anschlüsse für Kunststoff-Bahnen können mit Verbundblechen hergestellt werden.

Flüssigkunststoffe

- **DIN 18531-3 5.7.4.1** Flüssigkunststoffe gelten als einlagige Abdichtung, die direkt auf Beton, Estrich oder eine bahnenförmige Unterlage aufgebracht werden kann, ggf. mit Trägerlagen. Die Werkstoffe müssen untereinander dauerhaft verträglich sein.

Klebeverbindungen

- **Metallarbeiten 2.2 (6) und 3.2.7** Werden Klebeverbindungen zu verzinktem Stahl oder Edelstahl hergestellt, muss der Kleber auf die Werkstoffe abgestimmt sein.

Abdichtung an aufgehende Bauteile

- **DIN 18531-1 6.7** Anschlüsse an aufgehende Bauteile sollen bei nicht genutzten Dächern mindestens 100mm (Gefälle über 5%) beziehungsweise 150mm (Gefälle bis 5%) abgedichtet werden. Bei genutzten Dächern immer mindestens 150mm (z.B. Balkone). Die Höhe ist ab Oberkante Abdichtungsschicht bzw. ggf. ab Oberkante Schutzschicht, Bekiesung, Belag oder Begrünung zu rechnen. Gegebenen falls kann eine höhere Anschlusshöhe erforderlich sein. Diese Höhen sind bei der planmäßigen Wasserhöhe der Entwässerung zu berücksichtigen.

Abdichtung an Dachrandabschlüssen

- **DIN 18531-1 6.7** Abschlüsse am Dachrand sollen bei nicht genutzten Dächern mindestens 50mm (Gefälle über 5%) beziehungsweise 100mm (Gefälle bis 5%) abgedichtet werden. Bei genutzten Dächern immer mindestens 100mm. Die Höhe ist ab Oberkante Belag oder Kiesschüttung zu rechnen. Gegebenen falls kann eine höhere Anschlusshöhe erforderlich sein. Diese Höhen sind bei der planmäßigen Wasserhöhe der Entwässerung zu berücksichtigen.

Verträglichkeit

- **Flachdachrichtlinie 3.6.1 (8)** Die Verträglichkeit der Werkstoffe bzw. Bahnen untereinander muss sichergestellt sein. Dies gilt auch für Anschlussmanschetten z.B. von Abläufen.

- **Flachdachrichtlinie 3.6.1 (9)** Die Anschlüsse von Abdichtungen an Details müssen gemäß der Mindestfügebreiten ausgeführt werden.

Stehendes Wasser

- **DIN 18531-1 5.2** Die Abdichtung muss der Einwirkung von vorübergehend stehendem Wasser standhalten. Bei Intensivbegrünung mit Anstaubewässerung darf die Stauhöhe 100mm nicht überschreiten. Die Stauhöhe von 100mm darf jedoch kurzfristig überschritten werden, z.B. bei Starkregen während der Notentwässerung. Die Wehrhöhe sollte also 100mm nicht überschreiten, der Überstau ist kurzzeitig zulässig.

- **DIN 18531-1 6.6** Bei Freispiegelströmung und Druckströmung ist mit einem vorübergehenden Wasseranstau von kurzzeitig auch über 100mm zu rechnen.

Abstimmung

- **DIN 18531-1 Einleitung** Wirkung und Bestand der Abdichtung hängen von der aufeinander abgestimmten Planung aller Beteiligten ab. Ziel ist die abdichtungstechnisch zweckmäßige Planung, Dimensionierung und Ausführung der Bauteile, auf die die Abdichtung aufgebracht wird.

- **DIN 18531-1 4.2** Stoffe der Abdichtung müssen mit den Stoffen der Bauteile mit denen sie in Berührung kommen verträglich sein. Bei Unverträglichkeiten sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, z.B. die Anordnung von Trennschichten/-lagen.

Bitumenbahnen

- DIN 18531-3 5.7.2.1 Bitumen-Bahnen sind in der Regel mehrlagig zu verlegen. Falls erforderlich, ist ein Voranstrich aufzubringen. Bei einer einlagigen Verlegung sind An- und Abschlüsse trotzdem mehrlagig auszuführen.

- DIN 18531-3 5.7.2.3 Bitumen-Bahnen sind als Klebeverbindung mit dem Schweißverfahren, dem Gießverfahren, dem Kaltselfstklebverfahren oder dem Bürstenstreichverfahren zu verkleben. Zur Verklebung auf dem Untergrund dürfen geeignete Kaltklebstoffe verwendet werden, wenn der Untergrund dafür geeignet ist.

- DIN 18531-3 7.3.1 Anschlüsse aus Bitumenbahnen sind mindestens 2-lagig auszuführen. Es sollte an aufgehenden Bauteilen ein Keil angeordnet werden (45 Grad Flansch). Anschlüsse aus Bitumenbahnen können auch mit eingeklebten Blechen mit mindestens 160mm Breite hergestellt werden.

Anschlusshöhe / Wasserhöhe

- Flachdachrichtlinie 4.1 (2+5) An- und Abschlüsse von Abdichtungen müssen bis zu ihrem oberen Ende wasserdicht sein. Sie sollen aus den gleichen Werkstoffen wie die Abdichtung hergestellt sein, oder sie müssen für den Zweck geeignet sein und untereinander dauerhaft verträglich sein.

Höhe der Abdichtung

- Flachdachrichtlinie 4.3.1 (1) Die Höhe der Abdichtung soll bei einem Dachgefälle bis 5 Grad mindestens **150mm**, bei Dachgefälle über 5 Grad mindestens **100mm** über die Oberfläche des Dachaufbaus (Belag) betragen. Die für den Abfluss der Dachentwässerung erforderliche **Wasserhöhe** darf die Höhe der Abdichtung auch bei Betrieb der Notentwässerung oder Retention nicht übersteigen.

Auflast

- Flachdachrichtlinie 2.6.3.2 (1) **Sicherung durch Auflast** gegen abhebende Windkräfte kann erfolgen z.B. durch **Kiesschüttung** (Körnung 16/32, Minstdicke 50mm im Einbauzustand), Plattenbeläge aus Betongehwegplatten (400x400x40mm), Betonformsteine, Betonplatten, **Vegetationssubstrate**. Bei allen Auflasten ist der Zufluss des Wassers zu den Abläufen zu prüfen und der Abflussbeiwert entsprechend anzupassen.

Schutzschicht

- Flachdachrichtlinie 2.4. (3) Oberflächenschutz soll die Oberfläche der Abdichtung gegen atmosphärische Einwirkungen schützen und ggf. vor Abheben durch Windkräfte schützen. Je nach Art des Oberflächenschutzes (z.B. Bekiesung) ist der Abflussbeiwert für die Entwässerung zu wählen.

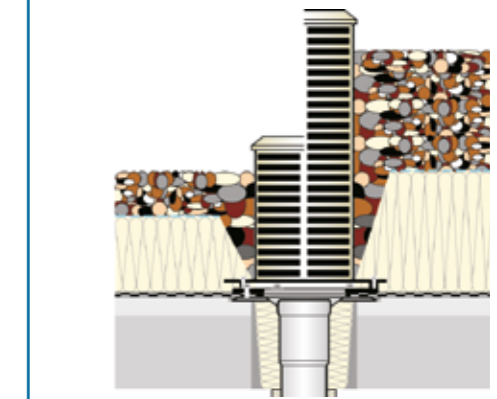
- Flachdachrichtlinie 3.6.1. (5) und 4.3.2. (8) Bei genutzten, befahrenen und begrünter Flächen ist auf der Abdichtung eine Schutzlage bzw. Schutzschicht anzuordnen, es sei denn, die Nutzschrift übernimmt diese Funktion. Abdichtungen dürfen nicht gleichzeitig als Nutzschrift verwendet werden.

- Flachdachrichtlinie 3.6.1. (6) Bei befahrenen oder genutzten Flächen müssen alle An- und Abschlüsse und Durchdringungen gegen mechanische Beschädigung geschützt werden z.B. durch Abdeck- oder Schutzbleche.

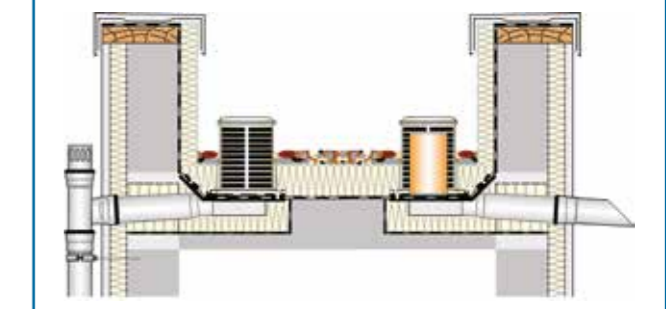
Schutz- und Nutzschrift

- DIN 18531-1 8 Schutzschichten können zugleich auch Nutzschriften des Bauwerks sein, z.B. bei Dachterrassen.

Kiesschüttung



Kiesschüttung



11 Nutzsichten und Beläge

Dachbegrünung

- DIN 1986-100 Kap. 5.8.3 Regenereignisse, die nicht vollständig gespeichert werden können, fließen zeitverzögert in die Entwässerungsanlage ab.

Ist der Gründachaufbau gesättigt, fließt das zusätzliche Wasser ohne Verzögerung zu der Entwässerungsanlage.

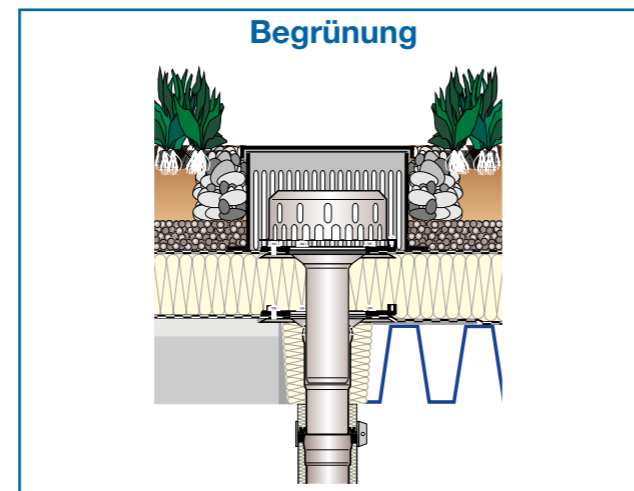
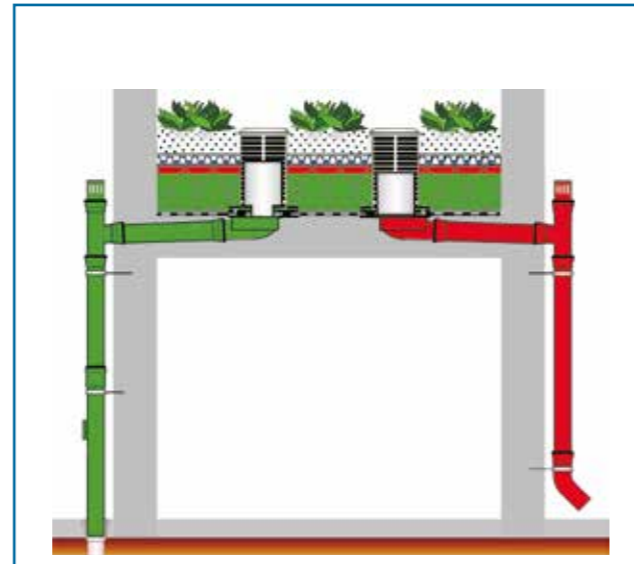
Dachabläufe sind z. B. durch einen mindestens 50 cm breiten Kiesrand gegen Zuwachsen zu schützen (z.B. mit Drainagekies mit 16-32 mm).

Dachbegrünungen mit flächigem Wasseranstau in der Dränageschicht sind Sonderformen und separat mit Freispiegelsystemen zu entwässern.

Der statische Nachweis für Dächer mit Dachbegrünungen muss unter Berücksichtigung der Sollwassertiefe für die Notentwässerung erfolgen.

Dampfsperre

- Flachdachrichtlinie 1.4 (19) und 3.3.1 (3)
Bei Dächern mit Anstauabewässerung (Gründach) oder Wasserrückhaltung (Retention) können sich die bauphysikalischen Verhältnisse ändern. Dies muss bei der Bemessung der Dampfsperre berücksichtigt werden.



Dränschichten / Rinnen

- Flachdachrichtlinie 2.5. (7) Wird der Wasserabfluss durch Belagsschichten so weit verzögert, dass Schäden zu erwarten sind, werden **Dränschichten** auf der Abdichtung erforderlich, die den Zufluss zu den Abläufen sicherstellen.

- Flachdachrichtlinie 2.2. (6) Besteht die Gefahr länger einwirkender Mengen stehenden Wassers, die sich auf Schutz- und Belagschichten auswirken, soll durch geeignete Maßnahmen für eine Wasserableitung gesorgt werden. z.B. Dränschichten oder Rinnen.

- Flachdachrichtlinie 1.4. (13) und 2.4. (4)
Nutzsichten/Beläge dürfen nicht im Verbund mit der Abdichtung stehen, ausser es handelt sich um befahrbare Flächen oder Balkone, Loggien und Laubengänge mit Flüssigkunststoffen.

12 Wärmedämmung

- Flachdachrichtlinie 3.4.1 (1) und 3.4.2 (7)
Wärmedämmung kann aus den Stoffen EPS, XPS, PU, MW oder CG bestehen.

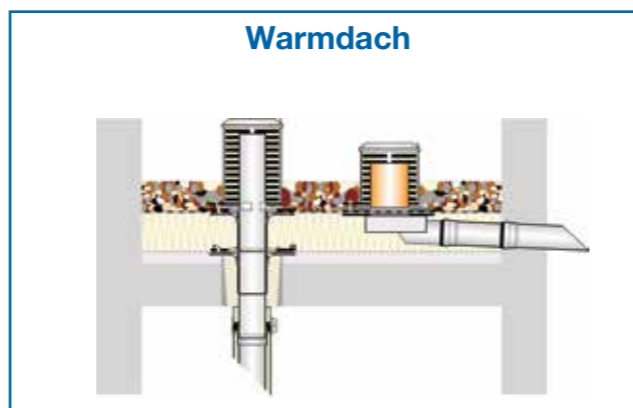
Wärmebrücken

- DIN 18531-1 6.4.2 Anforderungen an den Dachaufbau zu Wärmeschutz und Energieeinsparung sind zu berücksichtigen (EnEV). Wärmebrücken sind zu vermeiden bzw. zu minimieren. Attikaentwässerung und weniger Abläufe durch hohe Abflussleistung sind hier besonders geeignet.

- Metallarbeiten 10.2.2 (5) Wärmebrücken in WDVS Systemen sollen durch geeignete Rohrschellen möglichst verringert werden.

Umkehrdächer

- Flachdachrichtlinie 3.4.2 (8) Für **Umkehrdächer** ist der Werkstoff XPS geeignet, wobei auf der Dämmung eine Filtermatte gegen Fremdkörpereintrag und eine diffusionsoffene Auflast gegen Windlast und Auftrieb durch Wasser vorzusehen ist. Die Dachentwässerung soll bei Umkehrdächern ein langfristiges Überstauen der Wärmedämmung verhindern, wobei kurzfristiges Überstauen z.B. während der Notentwässerung als unbedenklich angesehen wird. Eine erhöhte Dämmstoffdicke kann erforderlich sein.



13 Maße am Bau

Attikaabläufe

- DIN 18531-1 Kap. 6.5 und Flachdachrichtlinie Attikaabläufe können direkt und ohne Abstand an der Attika eingebaut werden.

Flachdachabläufe

- DIN 18531-1 Kap. 6.5 Dachabläufe für innenliegende Entwässerung sollen min. 30 cm Abstand von Außenkante Flansch zu aufgehenden Gebäudeteilen aufweisen (z.B. Attika, Lichtkuppeln, Rohrdurchführungen).

- DIN 18531-1 6.6 und 6.9 Der Abstand zwischen Durchdringungen bzw. der Außenseite des Flansches von Abläufen zu anderen Durchdringungen oder aufgehenden Bauteilen sollte bei bahnenförmiger Abdichtung mindestens 300mm und bei Flüssigkunststoffen 100mm betragen.

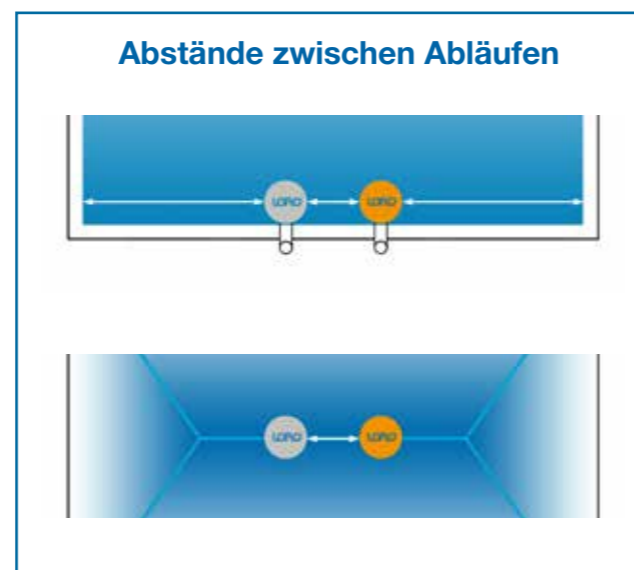
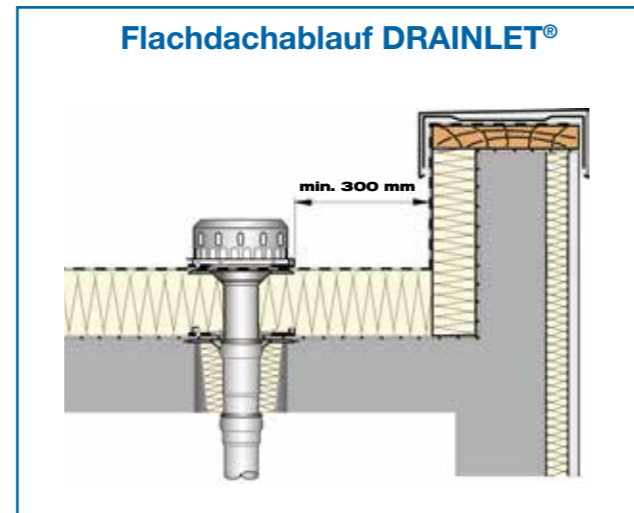
Dies gilt nicht für Attikaabläufe und Notüberläufe.

Durchdringungen

- Flachdachrichtlinie 1.4 (9+10) und 2.5 (5) und 4.5.1 (2) Der Abstand von Durchdringungen und Dachabläufen von innen liegenden Dachentwässerungen zu anderen Bauteilen soll mindestens 0,3m von Flanschaußenkante zu Flanschaußenkante betragen.

Bei Abständen unter 0,3m kann die Durchdringung durch eine Schachtkonstruktion eingefasst werden und als Anschluss an ein aufgehendes Bauteil ausgeführt werden.

Dies gilt nicht für Systembauteile wie z.B. Abläufe mit Aufkantung, die konstruktiv für den Einbau an aufgehenden Bauteilen (Attika) vorgesehen sind, vgl. auch 4.1 (6).



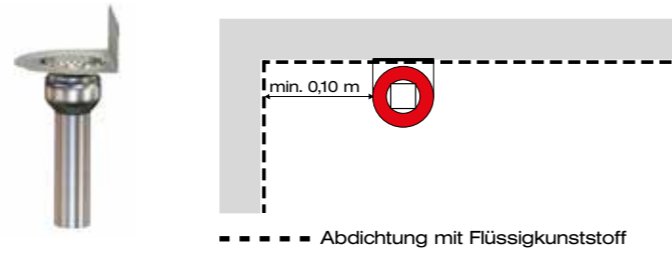
LORO-X Balkonentwässerung

z.B. DIN 18531-5: 2017-07 „Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen-Teil 5: Balkone, Loggien und Laubengängen“ 6.3 Entwässerung

Abläufe mit Aufkantung (direkt)

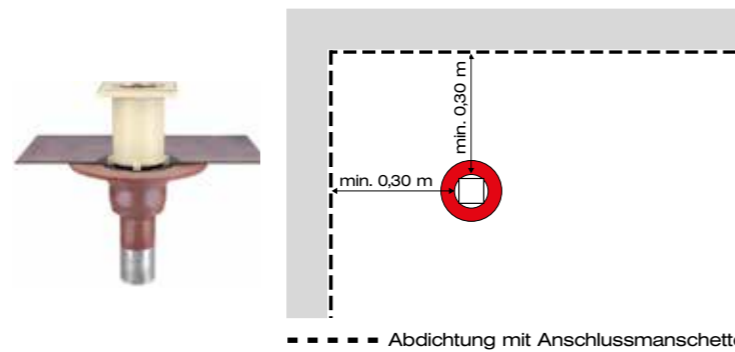
Abläufe mit Aufkantung für Flüssigkunststoffe werden direkt an einem aufgehenden Bauteil eingebaut.

Der seitliche Abstand zu weiteren aufgehenden Bauteilen soll min. 10cm ab Außenkante Flansch betragen z.B. Balkonabläufe Serie V-AK.



Abläufe mit Anschlussmanschette (30cm)

Abläufe mit Anschlussmanschetten für Bitumen- oder Kunststoffbahnen sollen mit einem Abstand von min. 30cm zwischen Außenkante Klemmring und aufgehenden Bauteilen eingebaut werden z.B. Balkonabläufe Serie H, Serie E und Serie F.

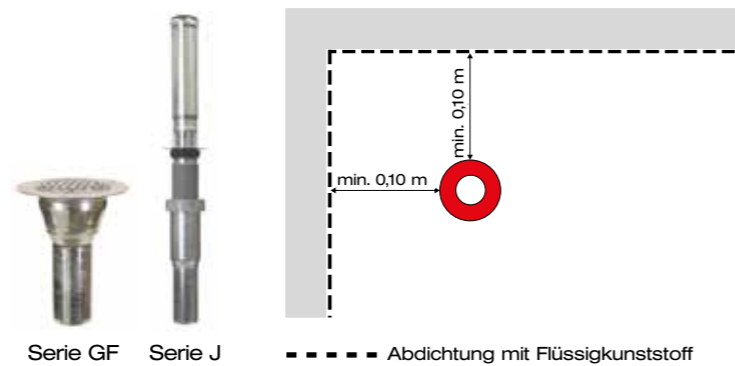


Ø Klemmring:

- Serie H, DN 70: 146 mm
- Serie H, DN100: 178 mm
- Serie E/F, DN 50/DN 70: 122 mm

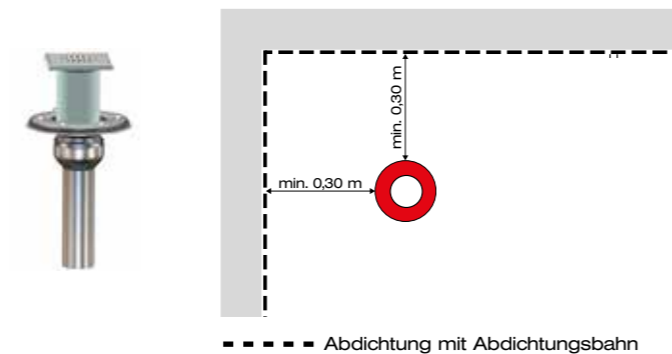
Abläufe mit Klebeflansch (10cm)

Abläufe mit Klebeflansch für Flüssigkunststoffe sollen mit einem Abstand von min. 10cm von Flanschaußenkante zu aufgehenden Bauteilen eingebaut werden z.B. Balkon-abläufe Serie HF,GF, FF J und Serie V.



Abläufe mit Klemmflansch (30cm)

Abläufe mit Klemmflansch für Bitumen- oder Kunststoffbahnen sollen in einem Abstand von min. 30cm zwischen Außenkante Flansch und aufgehenden Bauteilen eingebaut werden z.B. Balkonabläufe Serie V-KL.

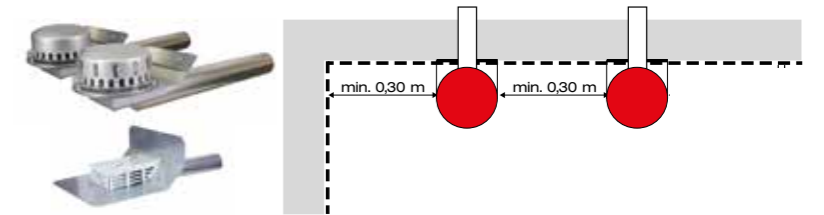


LORO-X Attika- und Flachdachentwässerung

z.B. Flachdachrichtlinie - Dezember 2016 (ungenutzte Dächer)

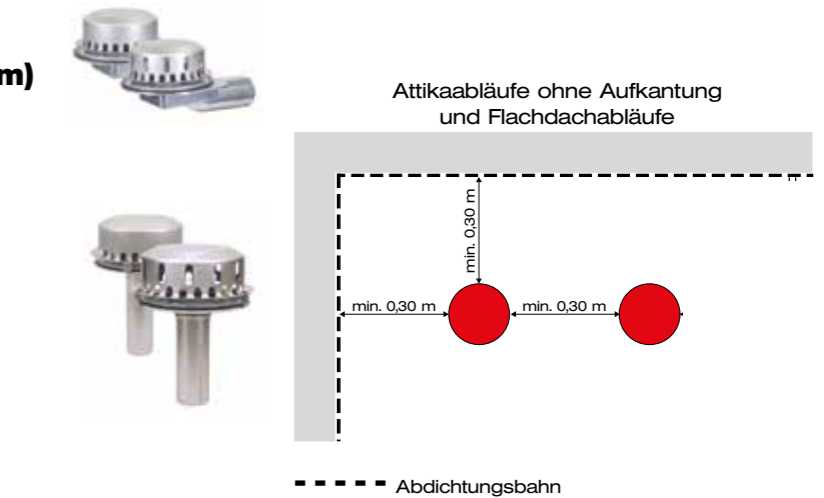
Attikaablauf mit Aufkantung

LORO-X Attikaabläufe mit Aufkantung werden direkt an der aufgehenden Attika montiert. z.B. LORO-X RAINSTAR, Attika-Direkt u.ä.



Attikaablauf ohne Aufkantung (30cm)

LORO-X Attikaabläufe mit Klemmflansch ohne Aufkantung sollen min. 30cm Abstand zur Attika einhalten. z.B. LORO-X RAINSTAR-Distant, ATTIKASTAR u.ä.



Flachdachablauf (30cm)

LORO-X Flachdachabläufe mit Klemmflansch ohne Aufkantung sollen min. 30cm Abstand zur Attika einhalten. z.B. LORO-X DRAINLET und DRAINJET

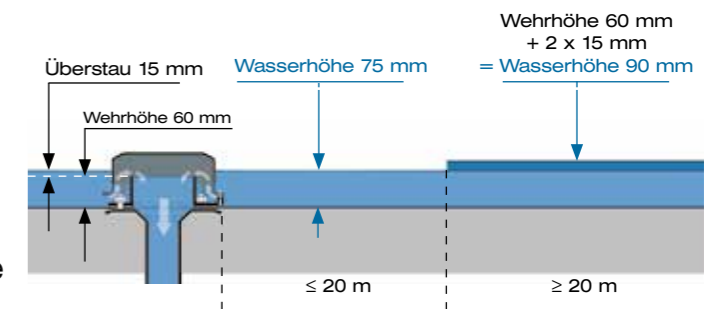
Abstände zwischen Bauteilen

Der Mindestabstand zwischen Attika-, Flachdachabläufen (Flanschaußenkante zu Flanschaußenkante), sowie der Abstand zu Durchdringungen oder zu anderen Bauteilen beträgt min. 0,30 m.

Besonderheiten bei „Tiefpunktlinien“

Generell: Bei Null-Gefälle Tiefpunktlinien kann die vom Hersteller angegebene Wasserhöhe angenommen werden, wenn ein Abstand von 10+10m zwischen zwei Hauptabläufen, sowie 10 m zwischen Haupt- und zugehörigem Notablauf nicht überschritten wird. Gleiches gilt für nichtlineare Tiefpunktlinien.

Bei Notabläufen: Leistungsstarke Notabläufe können weiter als 10+10m auseinander liegen, wenn aufgrund der möglichen Bildung von "Wasserbergen", die doppelte Überstauhöhe als Dachlast zwischen den 10m Radien der Notabläufe angenommen wird.



Bei Verwendung leistungsstarker Entwässerungssysteme wird auch in Tiefpunktlinien ein Gefälle zu den Abläufen empfohlen, damit genug Wasser zum Ablauf transportiert werden kann. Dafür werden weniger Abläufe benötigt.

Beispiel Notabläufe:

- Wehrhöhe = 60mm
- Überstau = 15mm
- Wasserhöhe am Ablauf = 60 + 15 = 75mm
- Wasserhöhe ab 20m Entfernung = 60 + 2x15 = 90mm

14 Rohrsysteme

Druckfest

- DIN 1986-100 Kap. 6.1.2 Abwasserleitungen müssen bei einem inneren und äußeren Überdruck bis 50 kPa (0,5 bar) unter den zwischen ihnen und ihrer Umgebung möglichen Wechselwirkungen dauerhaft dicht sein.

Die LORO-X Steckmuffenverbindung erfüllt diese Anforderung in allen Nennweiten auch ohne spezielle Sicherungsschellen.

- DIN 1986-100 Kap. 6.3.1 Innenliegende Regenwasserleitungen müssen dem Druck standhalten, der durch Aufstau, z. B. infolge einer Verstopfung, entstehen kann.

- DIN 1986-100 Kap. 6.3.1 Für Hochhäuser über 22 m sind in Abstimmung mit dem Planer/Architekten gegebenenfalls besondere Maßnahmen hinsichtlich höherer Druckfestigkeiten zu treffen.

Axialer Schub

- DIN 1986-100 Kap. 6.1.3 Rohrleitungen in denen planmäßig Innendruck herrscht oder durch Überlastung Innendruck entstehen kann, sind gegen Auseinandergleiten und Ausweichen aus der Rohrachse durch geeignete Maßnahmen zu sichern – vor allem bei Richtungsänderungen.

Die Stützweiten der Rohrleitungen sowie Maßnahmen gegen Auseinandergleiten und Ausweichen aus der Achse sind entsprechend den Verlegeanleitungen der Hersteller der Rohrsysteme festzulegen.

LORO-X Sicherungsschellen sichern gegen axialen Schub und sind mit oder ohne Ausklinkung für Rohre und Formteile montierbar.

Mechanische Beschädigung

- DIN 1986-100 Kap. 6.1.4 Abwasserleitungen sind in Bereichen, in denen mit mechanischen Beschädigungen gerechnet werden muss zu schützen.

LORO-X Stahlabflussrohre sind bruchfest und formstabil, sodass auf die bei Rohren z.B. aus Zinkblech üblichen zusätzlichen Maßnahmen verzichtet werden kann.

Überlastete Freispiegelströmung

- DIN 1986-100 Kap. 6.1.3 Für Leitungen, bei denen ein höherer Über- oder Unterdruck auftreten kann als in 6.1.2 angegeben, z. B. durch Rückstau und im Überlastungsbereich einer Regenwasserfallleitung oder in der Druckleitung einer Hebeanlage, sind besondere Anforderungen an Rohre, Formstücke, Verbindungen und Halterungen zu berücksichtigen.

Gegebenenfalls sind Sicherungsschellen (längskraftschlüssig) an Verbindungen, auch bei Verwendung druckfester Rohre und Formstücke, einzusetzen.

LORO-X Stahlabflussrohre und Formteile erfüllen auch diese erhöhten Anforderungen.

Rohre in Beton

- DIN 1986-100 Kap. 6.1.5 Rohrleitungen dürfen in tragende Bauteile einbetoniert werden, wenn die Standsicherheit nicht beeinträchtigt wird. Die Rohrleitungen müssen für die Einbauart geeignet sein (z.B. LORO-X).

Richtungsänderungen

- DIN 1986-100 Kap. 6.1.6 Grund- oder Sammelleitungen dürfen nur mit Bögen $\leq 45^\circ$ ausgeführt werden. Dies gilt auch für liegende Rohrleitungen in offenen und geschlossenen Schachtdurchführungen.

In liegenden Leitungen dürfen nur Abzweige $\leq 45^\circ$ eingebaut werden.

Doppelabzweige in liegenden Leitungen sind unzulässig.

Aufweitung der Nennweite

- DIN 1986-100 Kap. 6.1.7 Übergänge auf größere Nennweiten müssen mit Übergangsformstücken oder anderen geeigneten Verbindungen (z. B. Übergangsdichtungen) hergestellt werden.

In Sammelanschlussleitungen sollten exzentrische Übergangsformstücke scheitelgleich eingebaut werden.

LORO bietet eine umfangreiche Auswahl an Formteilen für konzentrische und exzentrische Übergänge an.

- DIN 1986-100 Kap. 6.1.8 Reduzierungen der Rohr-Nennweiten in Fließrichtung sind bei planmäßig vollgefüllt betriebenen Regenwasserleitungen zulässig.

Standrohre

- DIN 1986-100 Kap. 6.1.4 Für Regenfallleitungen sind in Bereichen, in denen mit mechanischen Belastungen gerechnet werden muss, Standrohre aus einem geeigneten Werkstoff zu verwenden.

Reinigungsöffnungen

- DIN 1986-100 Kap. 6.6 Reinigungsöffnungen werden zum Zweck der Reinigung, der Kontrolle und Prüfung eingesetzt.

- DIN 1986-100 Kap. 6.6 Formen: Reinigungsöffnungen in Rohrleitungen können ausgeführt werden als Rohrendverschlüsse, Reinigungsverschlüsse, Reinigungsrohre mit runder/ovaler Öffnung, Reinigungsrohre mit rechteckiger Öffnung, Reinigungsrohre als Schiebestücke oder als offene Rohrdurchführungen in Schächten.

Reinigungsrohre mit runder Öffnung dürfen nur für Anschluss-, Fall- und Sammelleitungen verwendet werden.

- DIN 1986-100 Kap. 6.6 Positionen: Als Reinigungs- und Rohrendverschlüsse in Sammelleitungen, als Reinigungsrohre unmittelbar am Übergang der Fallleitung in eine liegende Leitung, als Reinigungsrohre in Fallleitungen oder als Rohrendverschlüsse an zugänglichen Stellen am Übergang von einer lotrechten Leitung in eine Sammelleitung.

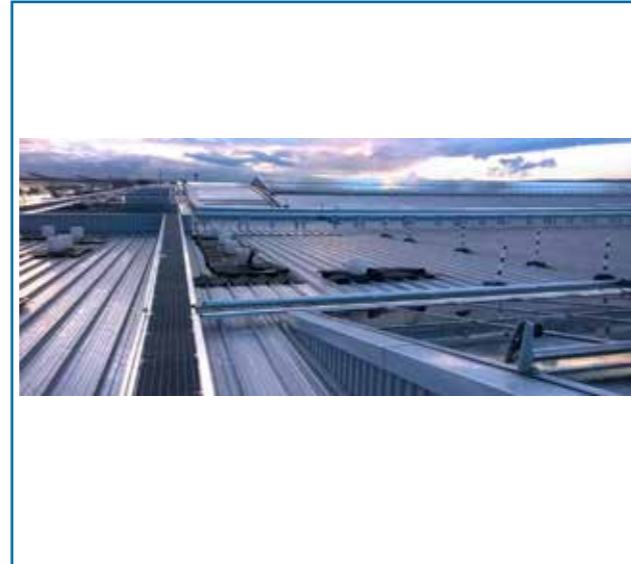
In Arbeitsräumen, in denen Nahrungsmittel be- und verarbeitet oder gelagert werden, dürfen keine Reinigungsöffnungen eingebaut werden.

Bewegungsausgleich

- **Metallarbeiten 1.2.4 und 3.3 (3)** Der Bewegungsausgleich zwischen Einzel-längen muss bei Temperaturen zwischen -20 bis +80 Grad Celsius gegeben sein.

- **Metallarbeiten 2.1 (4) und 3.3 (3)** Das Ausdehnungsverhalten und die Mindestverarbeitertemperaturen sind einzuhalten. Insbesondere in Verbindung mit den Erfordernissen der Abdichtungsbahnen.

LORO-X Stahlabflussrohre weisen eine Längenausdehnung von ca. 1,2 mm/m bei einer Temperaturdifferenz von 100 °C auf. Diese Ausdehnung kann üblicherweise durch die Steckmuffenverbindung aufgenommen werden.



LORO-X Steckmuffenverbindung



Optische Anstriche

- **Metallarbeiten 1.2.1 und 2.7** Materialverträgliche Anstriche / Beschichtungen werden aus optischen Gründen meist handwerklich aufgetragen. Welche Anstriche geeignet sind, ist mit den Herstellern abzustimmen.

Korrosion

Der Schutz vor Korrosion wird bei LORO durch feuerverzinken, beizen oder werkseitig aufgebraachte Beschichtungen erreicht.

Kontaktkorrosion

- **Metallarbeiten 2.1 (1) und 3.1 (2)** Das Risiko von eventueller Kontaktkorrosion ist zu beachten. Tabelle I.1 zeigt die möglichen Kombinationen. Trennungen oder Schutzschichten können zur Verhinderung eingesetzt werden.

- **Metallarbeiten 2.1 (1)** Das Risiko von eventueller Korrosion in Fließrichtung des Wassers ist zu beachten. Tabelle I.1 zeigt die möglichen Kombinationen.

- Verzinkter Stahl (VSt) kann hinter Al, Pb, Zn, S.S problemlos eingebaut werden, jedoch nicht hinter Kupfer (Cn).

- Edelstahl (S.S) kann hinter allen aufgeführten Metallen eingebaut werden.

Optische Anstriche



Rohre aus Kupfer



Tabelle I.1

Tabelle I.1: Möglicher Zusammenbau von Metallen

	Aluminium (Al)	Blei (Pb)	Kupfer (Cu)	Thinoxid (Zn)	Edelstahl (S.S)	Verzinkter Stahl (VSt)
Aluminium (Al)	+	+	+	+	+	+
Blei (Pb)	+	+	+	+	+	+
Kupfer (Cu)	+	+	+	+	+	+
Thinoxid (Zn)	+	+	+	+	+	+
Edelstahl (S.S)	+	+	+	+	+	+
Verzinkter Stahl (VSt)	+	+	+	+	+	+

+ zulässig, - nicht zulässig
 * teilweise von Herstellern sind im Außenbereich unzulässig
 † Galvanische Verbindungen vorzuziehen. Bauteile können Korrosionsvorgänge verursachen, die stellen können Korrosionsschutz ist

15 Falleleitungen

Metallarbeiten

- **Metallarbeiten 1.1 (1)** Die Fachregel gilt für das Herstellen und Anbringen von Vorrichtungen zum Ableiten von Oberflächenwasser, z.B. Traufen, Rinnen, Rohren und Kehlen, sowie Dachanschlüssen, Dachdurchdringungen und Einbauteilen.

- **Metallarbeiten 2.1 (3)** Die Mindestdicken für Metalle am Bau sind Tabelle I.2 zu entnehmen. LORO-X Rohre und Formteile liegen deutlich über den geforderten Mindestdicken für kreisrunde und quadratische Rohre in allen aufgeführten Nennweiten.

- **Metallarbeiten 10.2.1 (1)** Außenliegende Falleleitungen bestehen aus Regenfallrohren und Zubehör.

LORO bietet ein umfangreiches Sortiment an Fallrohren, Formstücken und Regenstandrohren.

- **Metallarbeiten 11.3** Um Vereisungen in den Fallrohren zu vermeiden, können elektrische Heizsysteme zur Anwendung kommen.

- **Metallarbeiten 10.2.1 (2)** Innenliegende Entwässerungen müssen zugelassen sein. Verweis auf Norm DIN EN 12056-1, Kap. 5.1.

LORO-X Stahlabflussrohr ist für die Entwässerung innerhalb und außerhalb von Gebäuden zugelassen.

- **Metallarbeiten 10.2.2 (3)** LORO-X Stahlabflussrohre und Formstücke sind druckfest und rückstausicher durch die Steckmuffenverbindung mit Dichtelement. Sie sind, daher auch unter 10 Grad Gefälle verlegbar.



Tabelle I.2

Tabelle I.2: Mindestdicke von Metallen

Metallbauart	Nenngröße in mm	Metalle (Dicke in mm)					
		Cu	Zn	Al	S.S	V50	Pb
halbrunde Rinnen	200	0,60	0,65	0,70	0,40	0,60	*
	250	0,60	0,65	0,70	0,40	0,60	*
	300	0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	*
	333	0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	*
	400	0,70	0,80	0,80	0,50 ^a	0,70	*
kastenartige Rinnen	200	0,60	0,65	0,70	0,40	0,60	*
	250	0,60	0,65	0,70	0,40	0,60	*
	333	0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	*
	400	0,70	0,80	0,80	0,50 ^a	0,70	*
	500	0,70	0,80	0,80	0,50	0,70	*
kreisförmige Rohre	60	0,60	0,65	0,70	0,40	0,60	*
	80 (76, 87)	0,60	0,65	0,70	0,40	0,60	*
	100	0,60	0,65	0,70	0,40	0,60	*
	120	0,70	0,70	0,70	0,50	0,70	*
	150	0,70	0,70	0,70	0,50	0,70	*
quadratische Rohre	80	0,60	0,65	0,70	0,40	0,60	*
	90	0,60	0,65	0,70	0,40	0,60	*
	100	0,70	0,70	0,70	0,40	0,70	*
	120	0,70	0,80	0,70	0,50	0,70	*
Kanten		0,70	0,70	0,70	0,40	0,60/0,70 ^b	2,50
Dachdacheinschlüsse nicht selbsttragend auf Unterkonstruktion		0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	2,00
Dachdacheinschlüsse selbsttragend auf Halbbögel		1,00	1,00	1,00 ^c	0,80	0,80	
Dachanschlüsse		0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	1,25
Einfassungen		0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	1,50
Abdeckungen selbsttragend		1,00	1,00	1,00 ^c	0,80	0,80	
Abdeckungen nicht selbsttragend		0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	2,50

* Rinnen und Rohre aus Blei sind Sonderkonstruktionen.
^a kann selbsttragend 0,50 mm, teilweise selbsttragend 0,70 mm
^b bei vorgefertigten Aluminium-Strangpressprofilen soll die Mindestdicke 1,0 mm betragen (siehe Abschnitt 6.3.102)
^c Rinnen sind abweichende Materialklasse zulässig.

Füllungsgrad

Füllungsgrad bei Rohrleitungen ab 10° bis senkrechtem Gefälle (z.B. Falleleitungen).

- **EN 12056-3** Rohrleitungen für Freispiegelströmung werden mit einem Füllungsgrad von 0,33 bemessen.

- **EN 12056-3** Rohrleitungen für Druckströmung werden mit einem Füllungsgrad bis 1,0 bemessen.

Falleleitungen hinter der Fassade

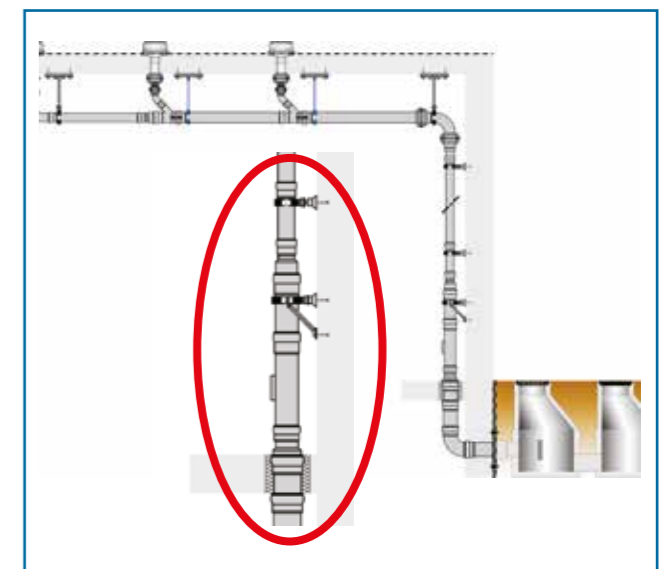
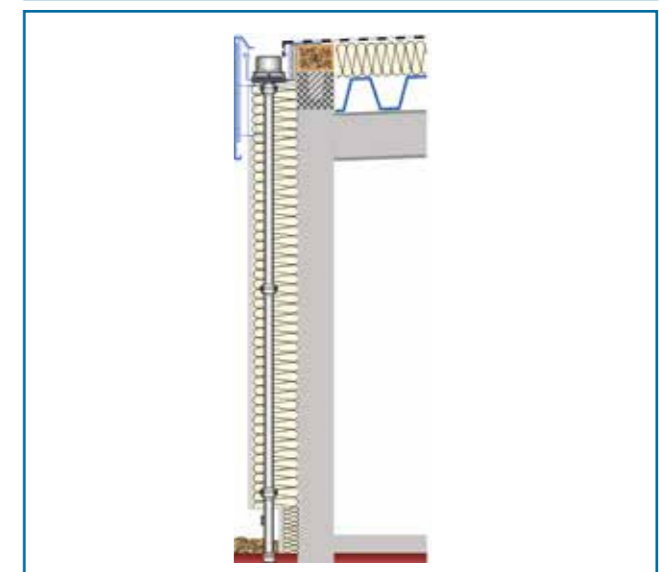
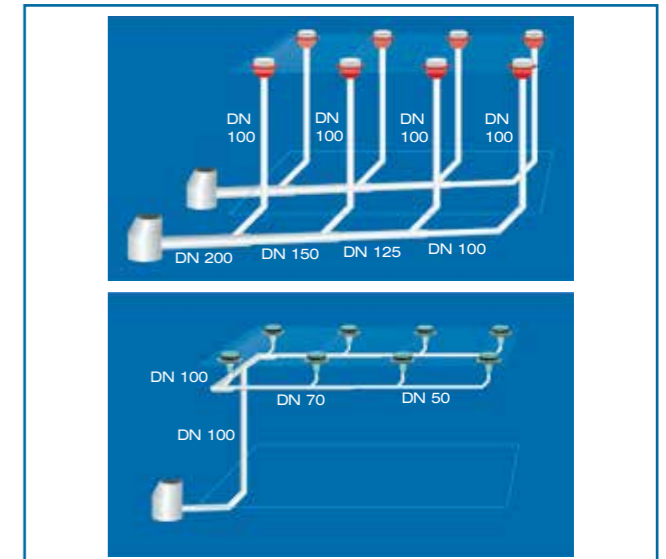
- Bei Falleleitungen hinter der Fassade sind die Anforderungen an innenliegende Rohrsysteme zu erfüllen (z.B. rückstausicher und druckfest).

LORO-X Rohrsysteme mit Sicherungsschellen sind dafür optimal.

Bei Verlegung in der Dämmung wird auf die DIN 4108 'Wärmeschutz im Hochbau' verwiesen und es wird empfohlen, den Einsatz einer Begleitheizung zu prüfen.

Rohrschellen

- **Metallarbeiten 10.2.2 (4)** Rohrschellen sind so anzubringen, dass der Abstand vom Rohr zu Bauwerksteilen mindestens 20 mm beträgt.



16 Regenstandrohre

- DIN 1986-100 Kap. 6.1.4 und div. regionale Verordnungen Zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen und Vandalismus sind oberhalb der Bodenebene bruchfeste Standrohre einzusetzen (z.B. LORO-X Standrohre mit Reinigungsöffnung 1-3 m).

Material

- **Metallarbeiten 10.2.3 (1)** Standrohre bestehen aus schlagfesten und materialverträglichen Werkstoffen wie verzinktem Stahl, Edelstahl, Kupfer oder Ähnlichem.

Reinigungsöffnung

- **Metallarbeiten 10.2.3 (4)** Standrohre sind mit einer Reinigungsöffnung zu versehen.

LORO bietet Standrohre mit geschlossener Reinigungsöffnung oder auch mit Rückstausicherung als Hochleistungs-Sicherheitsüberlauf (HSÜ).

Höhe

- **Metallarbeiten 10.2.3 (3)** Standrohre sollen bis auf Sockelhöhe mindestens 1m hochgeführt werden. LORO bietet Standrohre bis zu 3m.

Übergänge

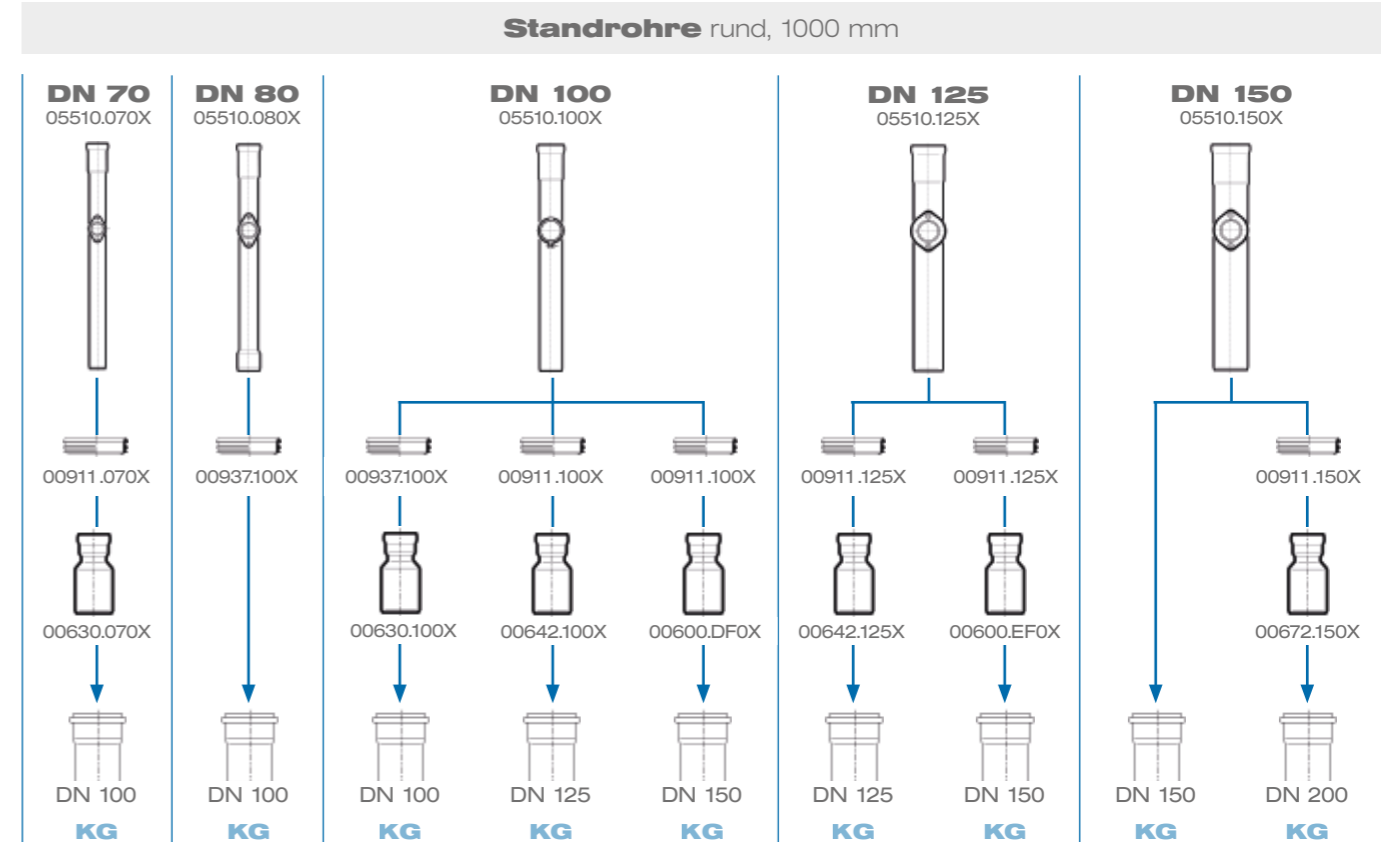
- **Metallarbeiten 10.2.3 (2)** Der Übergang von herkömmlichen Falleitungen aus Zinkblech zum LORO-X Standrohr erfolgt mit Standrohrkappen.

Druckfeste LORO-X Falleitungen schließen direkt durch das Dichtelement rückstausicher mit dem Standrohr ab.

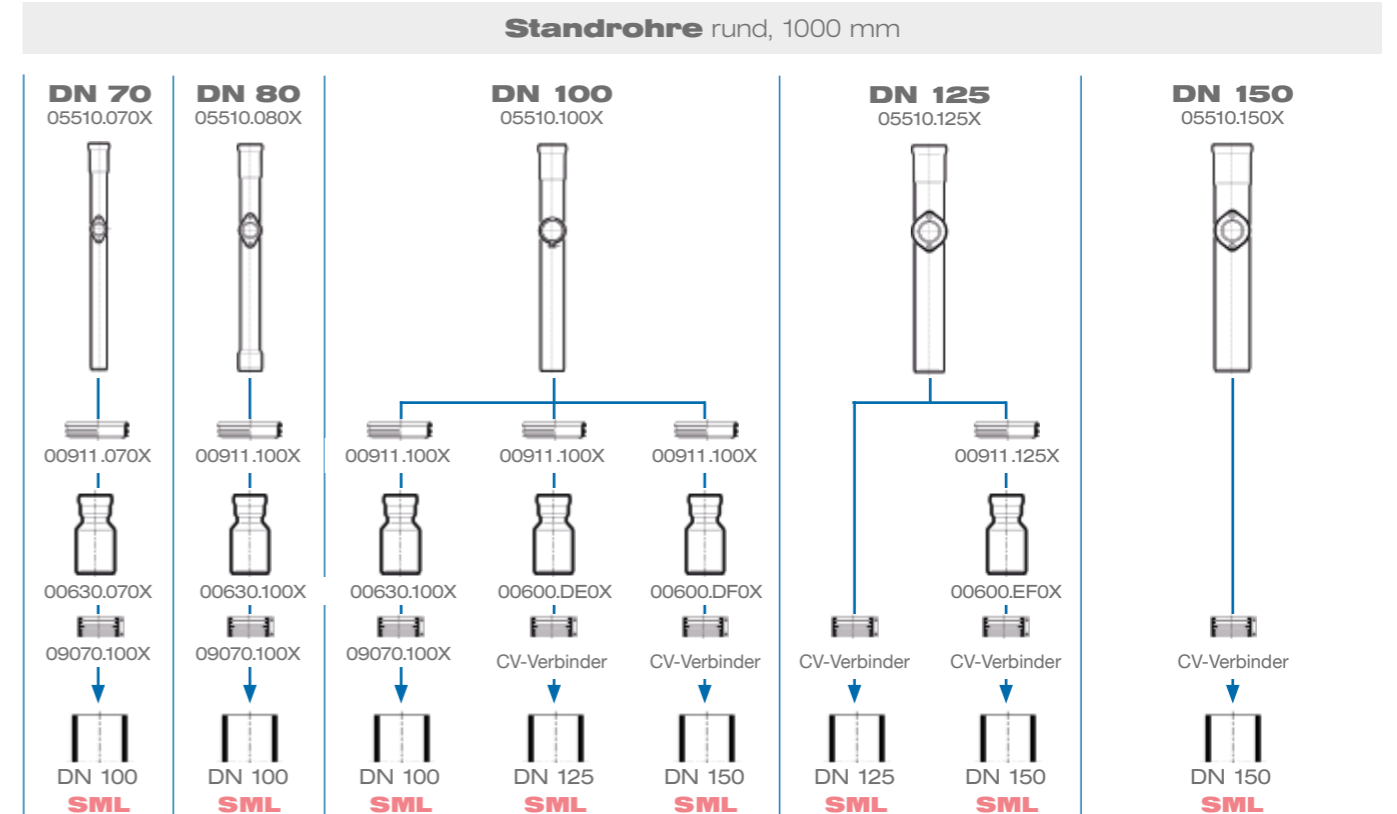


Übergänge

an Grundleitung aus Kunststoffrohr (KG)



an Grundleitungen aus Gussrohr (SML)



17 Schutzmaßnahmen

Brandschutz

- Flachdachrichtlinie 4.9.2 (1-2) Dachabläufe und Rohre bis 300mm Durchmesser gelten als kleine Durchführung. Bei Abflüssen aus Stahl ist im Brandfall kein Wegschmelzen zu erwarten.

- Flachdachrichtlinie 4.9.1 (1) Durchdringungen und Anschlüsse bei großflächigen Dächern nach DIN 18234-1 müssen bestimmten **Brandschutzbestimmungen** genügen. In DIN 18234-4 aufgeführte Konstruktionen gelten ohne Brandprüfung als geeignet, andere Lösungen müssen ggf. durch Brandtests nachgewiesen werden.

- **DIN 4102/MLAR:** Dach- und Wanddurchführungen von Dachabläufen oder Rohren zwischen Brandschutzabschnitten sind vorzugsweise mit speziellen Lösungen für den Brandschutz auszuführen (z.B. LORO-X Brandschutzsysteme mit Rockwool, Missel, UbaTec und BisWalraven).

Attikaentwässerungen erfüllen Brandschutzauflagen i.d.R. automatisch, da es keine Dachdurchbrüche in Brandabschnitten gibt.

Brandschutz

- **DIN 1986-100 Kap. 7** Bei der Planung und Ausführung von Entwässerungsanlagen sind die Brandschutzanforderungen entsprechend der Landesbauordnungen und der Technischen Baubestimmungen bzw. der Richtlinien über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen der Länder einzuhalten.

Schallschutz

- **DIN 1986-100 Kap. 8** Das Geräuschverhalten einer Entwässerungsanlage in Verbindung mit dem Bauwerk ist bei der Planung und Installation zu berücksichtigen. Die zulässigen Geräuschpegel sind in DIN 4109 und VDI 4100 geregelt.



Frostschutz

- **DIN 1986-100 6.3.4** Eine Begleitheizung mit Thermoschalter sollte vorgesehen werden, wenn Eis und Schnee in Abläufen, innenliegenden Rinnen oder in Rohrleitungen dazu führen können, dass Wasser in das Gebäude eindringen kann oder die Standicherheit der Dachkonstruktion gefährdet sein kann.

LORO bietet spezielle Beheizungsmöglichkeiten für Abläufe und Verbundrohre.

Schwitzwasserschutz

- **DIN 1986-100 6.3.2** Innenliegende Regenwasserleitungen müssen gegen Schwitzwasserbildung gedämmt werden, wenn Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Gebäude dies erfordern. Wann dies genau erforderlich ist, wird nicht näher beschrieben.

Doppelwandige LORO-X Verbundrohre bieten einen werkseitigen Schutz vor Schwitzwasser, ohne bauseitige Dämmung.

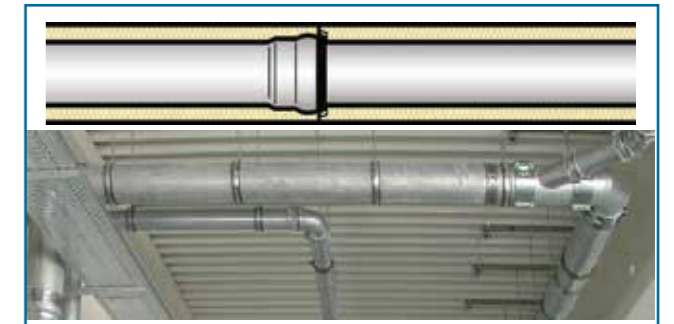
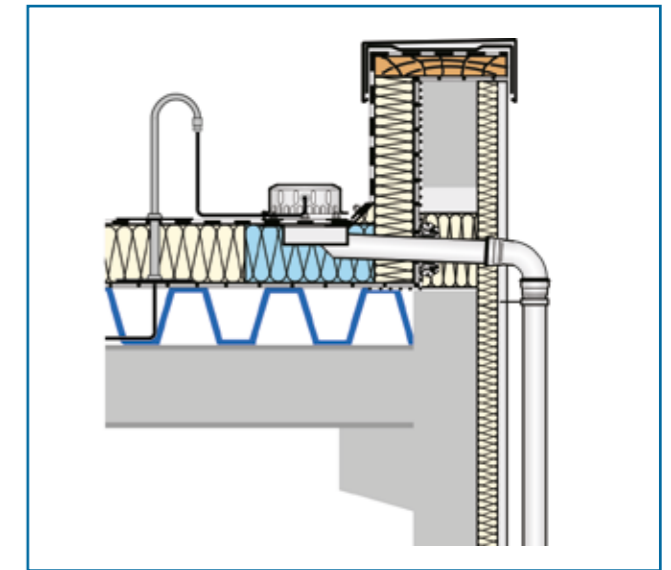
Alternativ können normale LORO-X Stahlabflussrohre bauseits gedämmt werden.

Schallschutz

- **DIN 4109** In Wohn- und Geschäftshäusern sowie Krankenhäusern bestehen oft erhöhte Anforderungen an den durch die Entwässerung entstehenden Schall bei Rohrleitungen im Gebäude.

Hier werden spezielle, den Schall reduzierende, Rohrsysteme empfohlen (z.B. LORO-X Silent-Verbundrohre).

Attikaentwässerungen ohne Rohre im Gebäude erfüllen diese Anforderungen i.d.R. automatisch. Der Einsatz von schallentkoppelnden Befestigungsschellen wird empfohlen.



18 Sanierung

- DIN 1986-100 Kap. 5.8.4 Bei der Sanierung eines Daches ist auch die Überprüfung und Nachrüstung des Dachentwässerungssystems vorzusehen.

Zu überprüfen sind insbesondere die Abflussleistung gemäß aktueller Regenspenden, der Zustand des Gesamtsystems, die Abdichtung und die ggf. zu ergänzende Notentwässerung.

- Flachdachrichtlinie 1.4 (32) Werden Abdichtungen im Gebäudebestand erneuert (**Sanierung**), ist die Entwässerungsleistung der innenliegenden und außenliegenden Hauptabläufe und Notabläufe und ggf. Rinnen zu **überprüfen**.

Wartung und Instandsetzung

- DIN 1986-3 Tab. 1 empfiehlt die Wartung von Entwässerungsanlagen 1-2 mal pro Jahr bzw. alle 6 Monate - vorzugsweise im Herbst - zur Reinigung und z.B. Beseitigung von Laub. Wartungsverträge sind zu empfehlen.

- Flachdachrichtlinie 5.4 (1) Wartung umfasst beispielsweise die Beseitigung von Verschmutzung, Laub und Pflanzenbewuchs, sowie die Reinigung der Abläufe und Rohre. Wartungen sollen 2 mal pro Jahr durchgeführt werden. Wartungsverträge werden empfohlen.

- Flachdachrichtlinie 5.2 (1-2) Vor Instandsetzungen und Erneuerungen sind protokollierte Bestandsaufnahmen und Zustandsfeststellungen durchzuführen. Dabei ist unter Anderem die Gefälle- und Entwässerungssituation (z.B. Abflussleistung, Notentwässerung) grundsätzlich zu überprüfen.

- Flachdachrichtlinie 5.2 (2) Bei nachträglicher Erhöhung der Dachlasten durch z.B. Gründach oder Retention ist bei der Prüfung der Tragfähigkeit auch die planmäßige Wasserhöhe zu berücksichtigen. Bei nachträglicher Nutzungsänderung und ggf. neuer Nutz- oder Schutzschicht ist zu prüfen, ob der Abflussbeiwert und die Entwässerung angepasst werden muss.

- Flachdachrichtlinie 5.5.1 (1) Wenn die Funktionsfähigkeit der Entwässerung nicht mehr gegeben ist, können bei der Instandsetzung Reparatur oder Austausch erforderlich werden.



Inspektions- und Wartungsmaßnahmen (Auszug Anhang A)		
Ausführende Arbeiten	Zeitspanne	Bemerkungen
1 Kontrolle der sichtbaren Rohrleitungen & Verbindungsstellen sowie der Reinigungsrohre, Reinigungverschlässe & Rohrendverschlässe	1 Jahr	Sichtkontrolle auf Zustand, Dichtigkeit, Befestigung & Außenkorrosion
Inspektions- und Wartungsmaßnahmen (Auszug Anhang A)		
Ausführende Arbeiten	Zeitspanne	Bemerkungen
2 Inspektion, ggf. Wartung der Dachabläufe & Notüberläufe	6 Monate, insbesondere im Herbst	Prüfung auf ungehinderten Ein- & Ablauf; Reinigung der Schmutzfänge & Einlaufrohre; Funktionskontrolle evtl. Beheizung; Ersatz defekter Teile
Inspektions- und Wartungsmaßnahmen (Auszug Anhang A)		
Ausführende Arbeiten	Zeitspanne	Bemerkungen
3 Regenwasserfallleitungen	6 Monate, insbesondere im Herbst	Zustandskontrolle, ggf. Beheizung;

LORO-X Sanierungsablauf



Quellennachweis

Die folgenden Normen und Richtlinien wurden für dieses Aktuell bearbeitet.

EN 12056-3:2000, Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden Teil 3: Dachentwässerung, Planung und Bemessung Deutsche Fassung [EN 12056-3:2000, Januar 2001].

DIN 1986-100, Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056, Deutsche Fassung, [DIN 1986-100, Dezember 2016]

DIN 18531-1, Abdichtung von Dächern sowie Balkonen, Loggien und Laubengängen - Teil 1: Nicht genutzte und genutzte Dächer - Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze. [DIN 18531-1, Juli 2017].

Flachdachrichtlinie, Deutsches Dachdeckerhandwerk - Regelwerk - Fachregel für Abdichtungen - Flachdachrichtlinie - [Ausgabe Dezember 2016 mit Änderungen November 2017].

Stefan Ibold, Flachdachrichtlinie - Kommentar eines Sachverständigen [Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co.KG, 2. Auflage 2017]

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks-Fachverband Dach-, Wand und Abdichtungstechnik-e.V., Regeln für Metallarbeiten im Dachdeckerhandwerk, [Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co.KG, Stand Juni 2017].

Merkblatt Einbauteile

