



AQUAPERFECT

Dachentwässerung mit Druckströmung



Düker SML gusseisernes Abflussrohrsystem

Aco JET®-Flachdachabläufe aus Edelstahl und Gusseisen

Dachentwässerung mit Druckströmung

Schäden wie rechts im Bild gezeigt lassen sich durch moderne Dachentwässerungssysteme und fachgerechte Auslegung vermeiden.

Bei vielen Flachdachkonstruktionen ist heute die sichere Dachentwässerung mit Druckströmung möglich. Voraussetzung für optimale Strömungsverhältnisse ist eine Vollfüllung der Regenwasserleitung. Der Füllungsgrad von $h/d = 1,0$ wird unter anderem durch spezielle Funktionsteile in den Flachdachabläufen erreicht. Sie verhindern, dass durch Wirbelbildung Luft angesaugt wird und in die Regenwasserleitung gelangt.

Um eine „geschlossene Strömung“ zu erreichen, müssen außerdem die Nennweiten aller Abläufe und Rohrstränge differenziert berechnet werden, unter Berücksichtigung der örtlichen Regenspende nach DIN 1986-100. Dabei sollte der Druckverlust aufgrund von Reibung und Strömungswiderstand der Leitung möglichst genau dem Druck entsprechen, der sich aus der Fallhöhe ergibt.

Die Druckentwässerung gewährleistet so einen geschlossenen Regenwasserstrom ohne mitgeführte Luft sowie eine hohe Fließgeschwindigkeit.

Die Vorteile dieses Systems

- kleinere Nennweiten der Rohrleitungen, dadurch niedrigere Materialkosten
- gefällelose Verlegung der Leitungen unter dem Dach, dadurch Platzeinsparung
- höhere Fließgeschwindigkeiten für guten Selbstreinigungseffekt der Leitungen
- weniger Fallleitungen führen zu Einsparungen
- weniger Rohrgräben
- kürzere Verlegezeiten

Düker und ACO Passavant bieten Ihnen im Rahmen der Kooperation Aquaperfect die geeigneten Produkte sowie die genaue Auslegung des Druckströmungssystems für Ihr Objekt:

- ACO Passavant JET® Flachdachabläufe aus Gusseisen oder Edelstahl
- Düker SML gusseiserne Abflussrohre, -formstücke und Verbindungen

Die Vorteile dieser Kombination

- Abläufe wahlweise in Guss oder Stahl, Rohrleitungen in Guss
- hohe Verschleißfestigkeit durch hochwertige Materialien
- Nichtbrennbarkeit aller Komponenten, keine zusätzlichen Brandlasten im Gebäude
- geringer Befestigungsaufwand, keine Begleitschienen
- montagefreundlich, wirtschaftlich in der Verarbeitung
- Ausdehnungskoeffizient gering, gute Anpassung an Tragkonstruktion des Daches
- Geringe Eigenverformung und Ausdehnung:
 - Gussrohr bei 30 °C Temperaturunterschied nur 0,315 mm pro 1 m Länge
 - Kunststoffrohr bei 30 °C Temperaturunterschied 6 mm pro 1 m Länge
- hohe Stabilität bei Unterdruck in der Leitung
- hohe Form- und Vibrationsstabilität
- hohes Schalldämpfungsvermögen
- bester Schutz gegen Vandalismus
- kostenlose objektbezogene Berechnung durch die Hersteller!



Quelle: Beuth Verlag

Die maßgebenden Normen

Die Planung und die Ausführung der Druckentwässerung unterliegen in erster Linie der DIN 1986-100 sowie der DIN EN 12056 (Schwerkraftentwässerung innerhalb von Gebäuden) und der DIN EN 752 (Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden). Zu berücksichtigen sind auch die Flachdachrichtlinien (Regelwerk des Dachdeckerhandwerks).

Anwendungsbereiche

- Einkaufszentren
- Industriegebäude
- Logistikzentren
- Stadien
- Geschäfts- und Verwaltungsgebäude

Kompetente Lösungen und Service aus einer Hand

Service

Bei technischen Fragen stehen Ihnen unsere Objektberater oder unsere Hotline unter +49 6093 87-280 zur Verfügung.

Für die Berechnung von Aquaperfect Druckströmungssystemen kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnik bei Aco Haustechnik unter +49 36965 819-0.

- technische Beratung vor Ort
- hydraulische Berechnung
- Funktionsgarantie
- Systemcheck nach Montage

Auslegung der Leitungsdimensionen

Unterschiede zur Freispiegelentwässerung

Bei einer herkömmlichen Freispiegel-Dachentwässerung wird das Regenwasser über teilgefüllte Leitungen drucklos zum Kanal hin abgeführt. Beim Aquaperfect-Druckströmungssystem wird die Leitung ab einer gewissen Regenmenge (Berechnungsregenspende) ohne Luftzufuhr und mit Unterdruck betrieben. Die Luftzufuhr wird durch ein Luftsieb im Dacheinlauf unterbunden, das die Wirbelbildung aufgrund der Coriolis-Kraft verhindert.

Funktionsweise

Als Druckhöhe kann maximal der Höhenunterschied zwischen der Wasserlinie über dem Dachablauf und der teilgefüllt betriebenen Entwässerungsanlage in oder oberhalb der Rückstauenebene verwendet werden. Demgegenüber steht der Druckverlust durch die Rohrreibungs- und Einzelwiderstände der Rohrleitungskomponenten. Am 0-Punkt heben sich beide Kräfte gegenseitig auf, ab hier kehrt sich der Unterdruck in einen Überdruck. Nach einer Entspannungstrecke muss auf der Höhe der Rückstauenebene oder u. U. schon oberhalb davon auf drucklose Freispiegelentwässerung übergegangen werden.

Der stärkste Unterdruck liegt i. d. R. am so genannten kritischen Punkt an, bei der Umlenkung von der Sammel- in die Fallleitung. Der Unterdruck in der Rohrleitung darf max. 900 mbar betragen. Die Fließgeschwindigkeit im Unterdruckbereich sollte mindestens 0,5 m/s betragen.

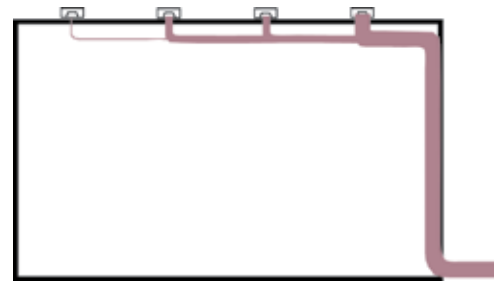
Die Berechnungsregenspende wird aufgrund lokaler statistischer Werte ermittelt. Für die Vollenfüllung geht man aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Selbstreinigung von der höchsten Regenmenge während fünf Minuten aus, die statistisch gesehen innerhalb von fünf Jahren zu erwarten ist (z. B. 300 l/(s·ha)).

Die höchste Fünf-Minuten-Regenmenge, die statistisch innerhalb von 100 Jahren zu erwarten ist – der so genannte Jahrhundertregen (z. B. 600 l/(s·ha)) – kann nicht vom Druckströmungssystem aufgenommen werden und könnte durch ihr Gewicht die Flachdachkonstruktion u. U. gefährden. Bei Flachdächern in Leichtbauweise sind hierfür in jedem Fall Notabläufe vorzusehen; bei anderen Dachkonstruktionen ist dies im Einzelfall zu prüfen. Die Ableitung erfolgt entweder über Attika-Abläufe über die Fassade oder über Dacheinläufe mit Aufsätzen, die die entsprechende Anstauhöhe zulassen und über ein eigenes Rohrleitungssystem verfügen. Das Wasser wird auf gefahrlos überflutbare Flächen abgeleitet.

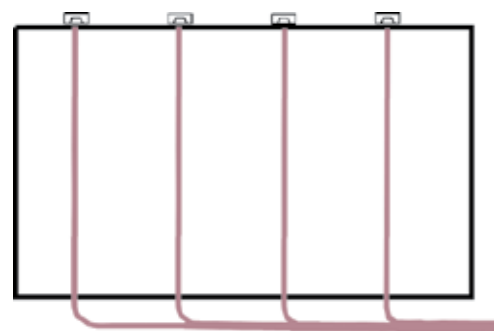
Anwendung

Das Aquaperfect-Druckströmungssystem sollte in folgenden Fällen in Betracht gezogen werden:

- bei großen Dachflächen, ab 150 m² pro Ablauf
- bei einem Höhenunterschied ab ca. 4,2 m zwischen Dach und Rückstauenebene
- bei vom Platz her begrenzter Einbausituation unterhalb der Decke
- bei langen Sammelleitungen



Aquaperfect-Druckströmungssystem



Freispiegelentwässerung



Herkömmlicher Dacheinlauf



Dacheinlauf für Aquaperfect-Druckströmungssystem mit Luftsieb bei Erreichen der Berechnungsregenspende

Faustregeln für die Auslegung

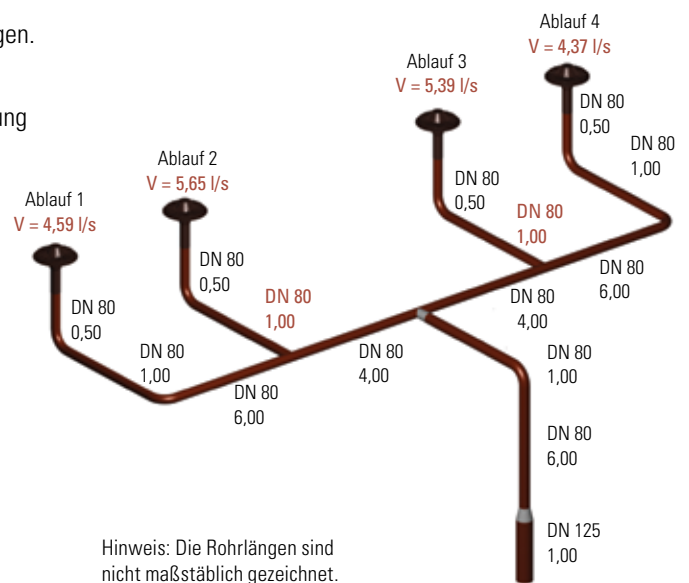
Folgende Faustregeln erleichtern die Auslegung

- Die Rohrnetze sollten möglichst symmetrisch angelegt werden.
- Die Anlaufstrecke sollte mindestens 0,4 m lang sein.
- Nach Möglichkeit sollte die Anbindeleitung ausreichend lang sein und horizontal an die Sammelanschlussleitung angebunden sein.
- Die Gesamtlänge des längsten Fließwegs (Dacheinlauf bis Grundleitung) soll maximal das zehnfache der Falleitungshöhe betragen, in Ausnahmefällen maximal das zwanzigfache.
- Die Dachfläche pro Falleitung sollte nicht mehr als 5000 m² betragen.
- Der Abstand zwischen zwei Dachabläufen sollte maximal 20 m betragen.
- Dachflächen mit mehr als 1 m Unterschied im Höhenniveau oder mit unterschiedlichen Abflussbeiwerten sollten nicht an dieselbe Falleitung angeschlossen werden.

Falsch

Stark unterschiedliche Abflussleistungen der einzelnen Abläufe verursachen Strömungsabrisse im System, unnötige Geräusche und Schwingungen.

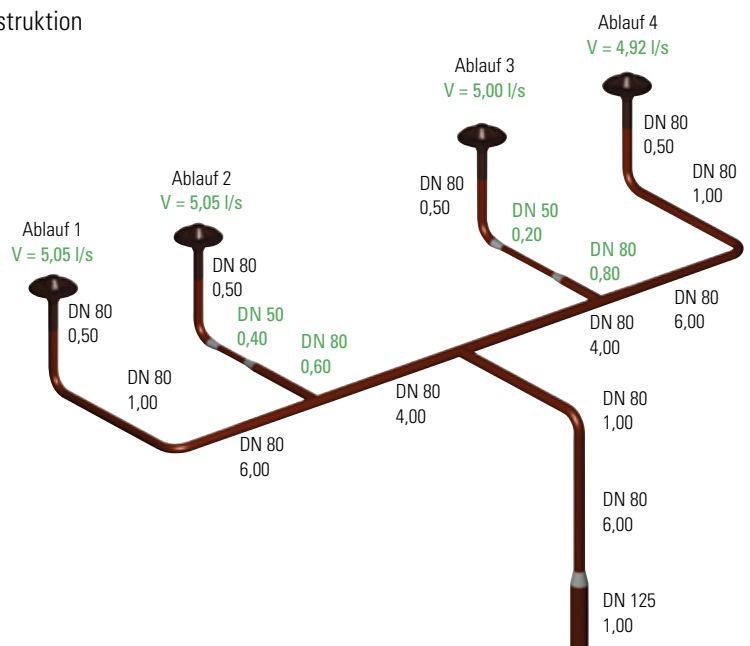
- Durch falsche Auslegung gelangt Luft in das Rohrleitungssystem.
- Es kommt zum Strömungsabriss. Daraus resultiert eine verminderte Ablaufleistung.
- Es ergibt sich ein erhöhter Aufstau auf dem Dach.
- Die statische Belastung nimmt zu. Schäden an der Dachkonstruktion können die Folge sein.



Richtig

Durch genaue Anpassung der Rohrdurchmesser erreichen alle Abläufe eine nahezu identische Abflussleistung.

- Bei Vollfüllung gelangt keine Luft in die Rohrleitung.
- Die Vollfüllung wird schneller erreicht.
- Das Anlaufverhalten ist optimal.
- Die Geräuschentwicklung ist geringer und tritt generell nur in längeren Intervallen auf.



Düker SML-Abflussrohrsysteme

Gusseiserne Abflussrohrsysteme sind ideal geeignet für Unterdrucksysteme. Die Stabilität des Werkstoffs Gusseisen bringt Vorteile in jeder Hinsicht, durch die Beständigkeit gegen negativen Innendruck, die geringe Wärmeausdehnung, die daher einfache Befestigung, Schall- und Brandschutz.

Düker SML-Abflussrohrsysteme mit dem RAL Gütezeichen der Gütegemeinschaft Entwässerungstechnik Guss GEG sind fremdüberwacht und erfüllen dabei höhere Anforderungen als die Produktnorm DIN EN 877 vorgibt. Besonders die Qualität der Beschichtungen ist hier zu erwähnen, die hohe Korrosionsbeständigkeit und damit lange Lebensdauer mit sich bringt.

Standardmäßig arbeitet das Aquaperfect-System mit folgenden Komponenten:

- Düker SML-Rohre und Formstücke DN 50 bis 300 (Bögen 45 und 88°, Doppelbögen 88°, Abzweige 45°, Reduzierstücke, Fallrohrstützen und Reinigungsrohr)
- Verbindungen wie Dükorapid® sowie Kombi-Krallen

Dazu können marktübliche Rohrschellen und Befestigungen verwendet werden.



ACO JET®-Flachdachabläufe

ACO Passavant bietet für die Dachentwässerung speziell abgestimmte Flachdachabläufe aus den Werkstoffen Gusseisen und Edelstahl an.

ACO JET®-Flachdachabläufe aus Edelstahl

Die ACO JET®-Flachdachabläufe aus Edelstahl können mit senkrechtem oder waagrechtem Ablaufstutzen gefertigt werden. Die senkrechten Abläufe – zur Einbringung einer zweiten Dichtungsbahn – sind auch in zweiteiliger Ausführung lieferbar.

Nennweite	Stutzenneigung	geforderte Abflussleistung / DIN	tatsächliche Abflussleistung / DIN
DN 40	0°	3 l/s	5,2 l/s
DN 50	0°	6 l/s	8,5 l/s
DN 70	90°	12 l/s	15 l/s
DN 70	0°	12 l/s	16 l/s
DN 100	90°	–	39 l/s

ACO JET®-Flachdachabläufe aus Gusseisen

Die ACO JET®-Flachdachabläufe aus Gusseisen werden mit senkrechtem Ablaufstutzen gefertigt. Die Abläufe – zur Einbringung einer zweiten Dichtungsbahn – sind auch mit einem zusätzlichen Oberteil kombinierbar.

Nennweite	Stutzenneigung	geforderte Abflussleistung / DIN	tatsächliche Abflussleistung / DIN
DN 50	90°	6 l/s	9 l/s
DN 80	90°	14 l/s	17 l/s

Anwendungsbereiche

- gedämmte oder ungedämmte Beton- oder Trapezdächer
- Kiesschüttungen, Gründächer und Umkehrdächer

Anwendungsbereiche

- gedämmte oder ungedämmte Beton- oder Trapezdächer
- Kiesschüttungen, Gründächer und Umkehrdächer
- Betondecken mit Schaumglasdämmung verklebt mit Bitumen (0° Stutzenneigung)
- komplett in Dämmungen verlegte Rohre und Abläufe (0° Stutzenneigung)

Zubehör

- Flanschdichtung
- Trapezblechaufnahme
- Anstaurung für Notüberlauf
- Schiebeflansch
- Kiesfang aus Edelstahl
- Isolierkörper



Zubehör

- Roste und Aufsatzstücke
- Gründachaufsätze
- Kiesfang
- Oberteil
- Flachdachheizung

ACO Passavant Servicenummer: 06620 77-0

Berechnung

Die Aquaperfect-Partner Düker und Aco Passavant bieten die objektbezogene Auslegung und Berechnung von Druckströmungssystemen als Serviceleistung an.

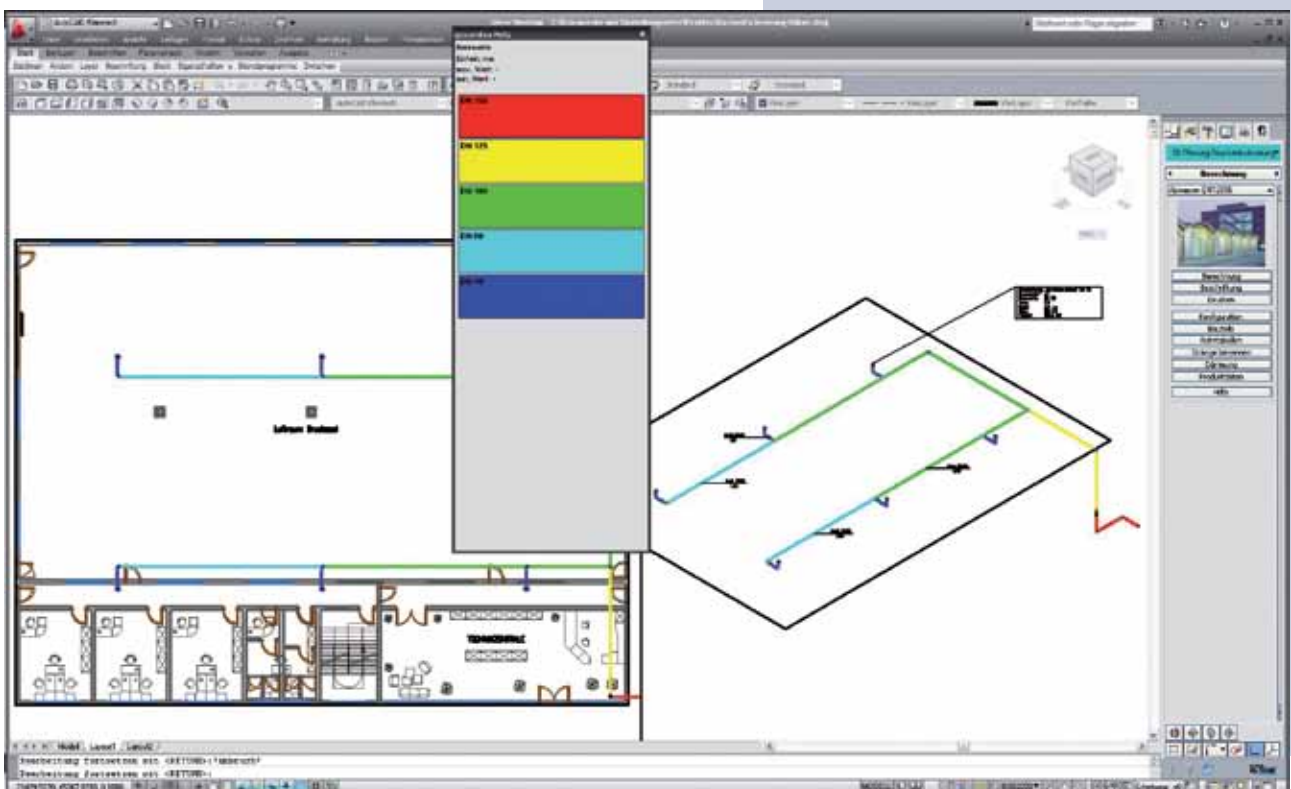
Für die Berechnung werden benötigt:

- Grundrisse
- Schnitte
- Detail des Dachaufbaus und der Dachabdichtung
- Dachaufsicht mit Angabe der Entwässerungstiefpunkte
- Lage der Rückstauenebene
- Lage der Anschlusspunkte im Freispiegelsystem (Grund- bzw. Sammelleitungen) und Anschlussnennweiten
- Bemessungsgrundlage für Freispiegelentwässerung (Bemessungsregenspende und Abflussbeiwert)
- Lage der Notüberläufe
- wirksame Abflusshöhe unter Berücksichtigung der zulässigen Lasten auf der Dachfläche

Nach erfolgter Berechnung erhält der Planer:

- Fließwegtabelle und vollständige hydraulische Berechnung
- Materialauszug
- Strangschema
- Ausschreibungstext

Eine neue Software des Systemhauses liNear® erlaubt es, die Rohrstränge nicht nur in Form von Isometrien, sondern direkt in der Ausführungsplanung aufzuzeichnen. Dies erleichtert dem Planer den Abgleich mit weiteren haustechnischen Systemen und vereinfacht die korrekte Montage durch den Installateur.



Referenzobjekte

Stolze 16.500 Quadratmeter Dachfläche waren beim Neubau des TNT-Logistik-Zentrums im bayrischen Niederaichbach zu entwässern. Planung, Ausführungsentwurf und Gesamtbauleitung lagen in den Händen des Architekturbüros Gerhard Malfet aus Dieburg, das auf die Errichtung größerer Hallenobjekte und Industriebauten spezialisiert ist. Ausführendes Unternehmen war die Firma Henry Simanski aus Plauen. Deren Monteure verlegten 678 Meter Gussrohre der Firma Düker für Sammel- und Falleitungen mit 584 Befestigungen und montierten insgesamt 33 Gullys. Außerdem kümmerten sie sich um Heizungs- und Sanitärinstallationen.

Zeitweilig waren sechs Monteure auf der Baustelle beschäftigt, da die Arbeiten innerhalb von fünf Wochen abgeschlossen sein sollten. Planer Gerhard Malfet: „Das war nicht das erste und wird mit Sicherheit auch nicht das letzte Mal sein, dass wir Aquaperfect eingesetzt haben.“



TNT-Logistik-Zentrum in Niederaichbach mit Düker SML gusseisernem Abflussrohr.

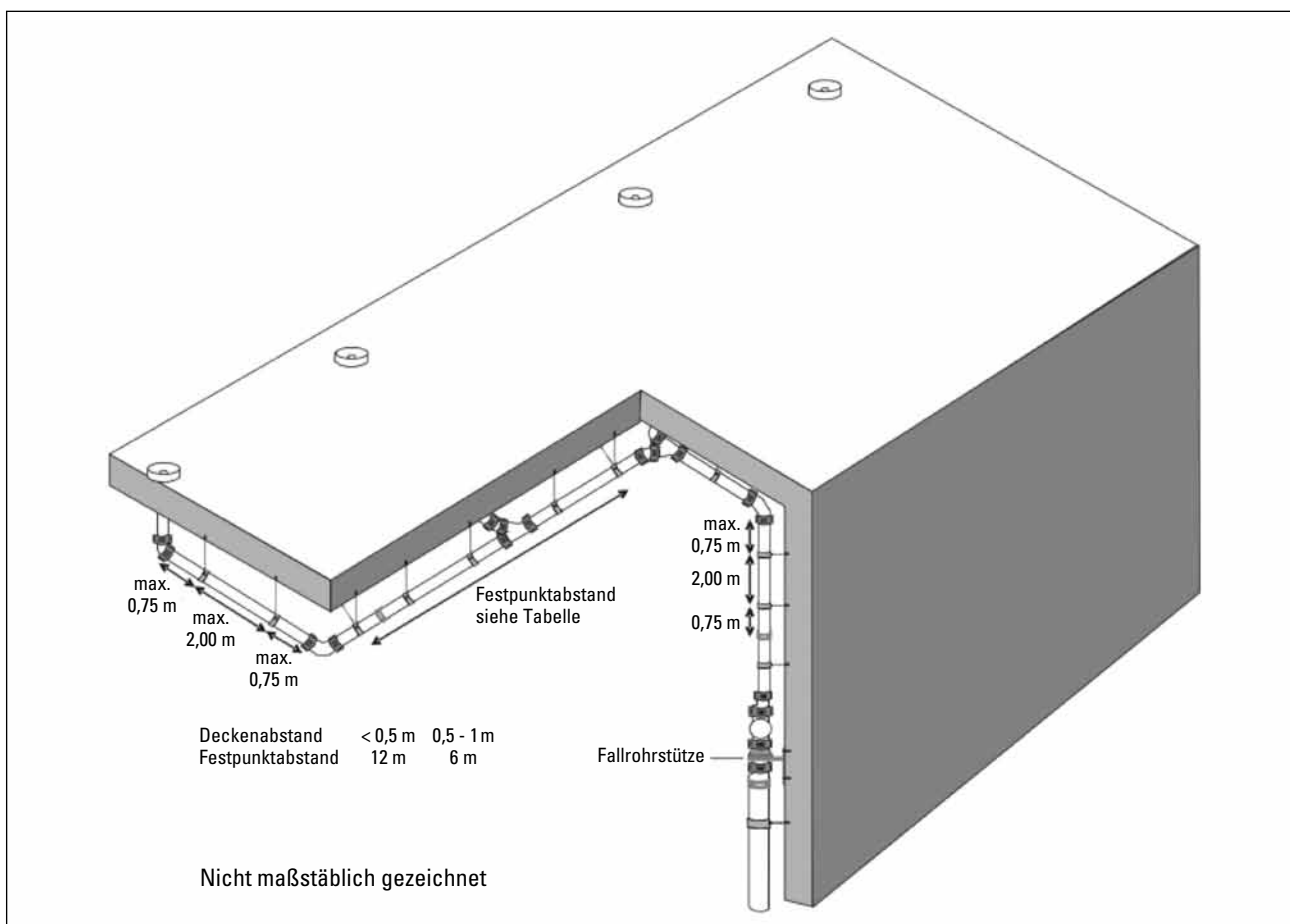
Referenzobjekte

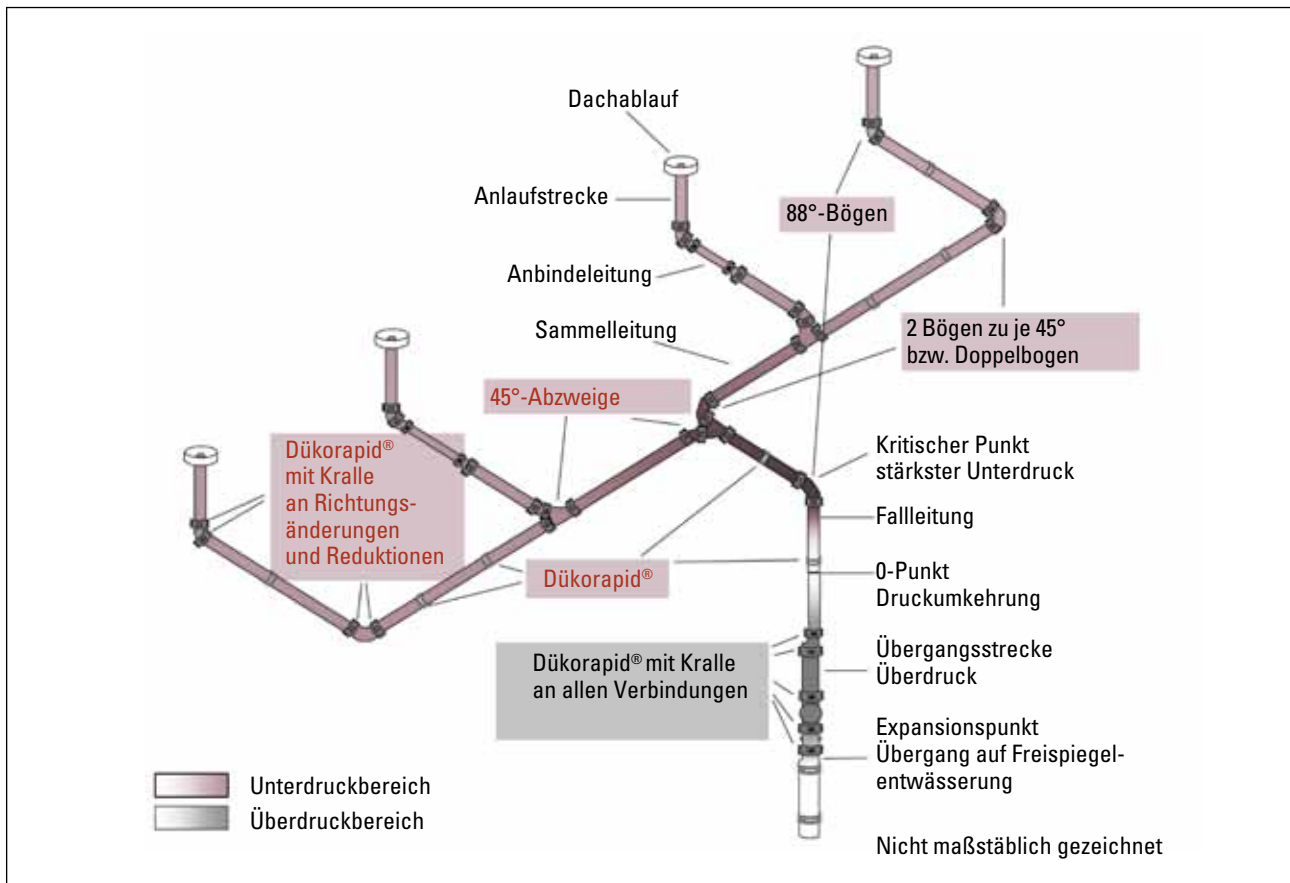
TNT-Logistik-Zentrum in Niederaichbach	Panzerkaserne US-Streitkräfte, Böblingen
IKEA, Lübeck	Wald-Klinikum, Gera
Fraunhofer Institut, Itzehoe	Einkaufszentrum US Militärgemeinde, Ansbach
Klinikum Bremen Mitte	Wartungshalle Air Berlin, Düsseldorf
Wester-Ems-Halle, Oldenburg	C-Komplex Universität Bochum
Pasing Arcaden, München	EKZ Mohnheim
AREVA, Erlangen	Flughafen Berlin Schönefeld
Audi AG, Münchsmünster	Eastgate, Berlin
BMW, Dingolfing	Nova Eventis, Leipzig
BMW Mitarbeiterparkhaus, München	Otto Versand, Haldensleben
Hua Einkaufswelt, Schwabach	Deutsche Bücherei, Leipzig
Fachhochschule Bauteil G, Ingolstadt	Porsche, Leipzig
VW Sachsen Fahrzeugwerk Halle 6, Zwickau	Vodafone Parkhaus, Düsseldorf
Kaufland, Bayreuth	Koch Packsysteme, Pfalzgrafenweiler
Emons Spedition, Himmelkron	Klinikum Pforzheim
NS Dokumentationszentrum, München	Mensa Neckarsulm

Befestigungs- und Montageregeln

Besonders zu beachten sind DIN EN 12056 Teil 1, Absatz 5.4.2, Teil 3, Absatz 7.6.2 sowie DIN 1986 Teil 100, Absatz 5.1.3 und 6.4.

Grundsätzlich sind die in den Berechnungsblättern angegebenen Leitungsverläufe, Nennweiten und Längen einzuhalten, da ansonsten die berechneten Druck- und Ablaufwerte nicht erreicht werden. Die Materialart muss eingehalten werden, da andere Materialien sich von Druckverlust und Innen-druckverhalten her unterscheiden. Mindestens die ersten 6 m der Freispiegelentwässerung sind ebenfalls noch in Guss auszuführen. Die Leitungen im Unterdruckbereich können ohne Gefälle verlegt werden.





Verbindungen

Grundsätzlich sollten alle Verbindungen mit Rapid-Verbindern ausgeführt werden.

Im Unterdruckbereich sind alle Umlenkungen, Abzweige, Reduktionen sowie die gesamte Anlaufstrecke mit Krallen zu sichern. Im Überdruckbereich sind alle Verbindungen mit Krallen zu sichern.

Zu Beginn der Freispiegelentwässerung sind auf einer Strecke von mind. 6 m alle Richtungsänderungen mit Krallen zu sichern. Bei Falleleitungen über 30 m Höhe sind Bögen in jedem Fall zu sichern.

Befestigungen

Die grundlegenden Befestigungsrichtlinien aus der jeweils aktuellen Version der SML Planungs- und Projektierungsunterlage sind einzuhalten.

Festpunkte sind im Abstand von max. 12 m (Deckenabstand < 0,5 m) bzw. 6 m (Deckenabstand 0,5–1 m) vorzusehen. Die Festpunkte können mit Gewindestangen in einem Winkel von mind. 30° auf die Senkrechte oder in Form von Konsolen ausgeführt werden.

ABFLUSSTECHNIK

KUNDENGUSS

FORMSTÜCKE UND ARMATUREN

Düker GmbH

Würzburger Straße 10–16
D-97753 Karlstadt/Main

Tel. +49 9353 791-565
Fax +49 9353 791-8565

Internet: www.dueker.de

E-Mail: verkauf.abflusstechnik@dueker.de