Presse-Info

31.01.2020

ACO Haustechnik: Systementwässerung vom Dach bis in den Boden

Bauliche Anforderungen und gesetzliche Vorschriften bei der Flachdachentwässerung und Regenwasserversickerung

Den unbestreitbaren Vorteilen von Flachdächern steht ein statisches Problem gegenüber: Die Wassermengen, die sich bei Regen auf den Dächern von Einkaufszentren, Fertigungshallen oder Parkdecks sammeln, summieren sich schnell zu großen Volumina und damit zu immensem Gewicht. Doch nicht nur Niederschläge, sondern auch unterschiedlich intensive Nutzung und andere klimatische Einflüsse belasten das Dach. Das Thema Sicherheit und damit die Frage der Dachentwässerung haben daher höchste Priorität. Doch damit nicht genug: Das Wasser muss in die öffentliche Kanalisation – und die gelangt aufgrund der voranschreitenden Versiegelung von Bodenflächen zunehmend an die Grenzen ihrer Kapazität. Dezentrale Regenwasserversickerung heißt die Gegenmaßnahme. Der vorliegende Fachbericht behandelt die normgerechte Planung und Auslegung von Anlagen zur Dachentwässerung und zur Regenwasserversickerung anhand folgender Themenbereiche:

1. Dachentwässerung

- Normen und Bemessungsgrundlagen
- Arten der Flachdachentwässerung
- Freispiegelentwässerung
- Unterdruckentwässerung
- Dauerhafte Produktlösungen

2. Regenwasserversickerung

- Regenwasserversickerung mit Rigolen-Systemen
- Vorteile des modularen Baukastenprinzips
- Ökologisch wertvolle und wirtschaftlich sinnvolle Lösung

1. Dachentwässerung

Normen und Bemessungsgrundlagen

Bei der Planung und Ausführung von Dachentwässerungssystemen gelten die hohen Sicherheitsanforderungen der Normen DIN EN 12056-3 und DIN 1986-100. Dabei beinhaltet die

Ansprechpartnerin für die Presse

Carola Sailer

DRWA Media

Erbprinzenstr. 11

79098 Freiburg

Telefon 0761 156207-10

presse@drwa.de

drwa-media.de/aco-haustechnik

Ansprechpartner im Unternehmen

Thorsten Christian

ACO Passavant GmbH

Im Gewerbepark 11c

36466 Dermbach

Telefon 036965 819-337

thorsten.christian@aco.com

aco-haustechnik.de

fb.com/aco.haustechnik

instagram.com/aco_group

DIN EN 12056-3 die Entwässerung innerhalb von Gebäuden, die DIN 1986-100 regelt darüber hinaus die Entwässerung auf Grundstücken. Um sowohl hohe Wirtschaftlichkeit und gute Selbstreinigungsfähigkeit zu gewährleisten, wird zur Berechnung von Regenentwässerungsanlagen ein mittleres Regenereignis $r_{D,T}$ zugrunde gelegt, wobei D die Regendauer in Minuten angibt und T die Jährlichkeit des Berechnungsregens. Gemäß DIN 1986-100 muss ein Regenentwässerungssystem für Dachflächen mindestens das am Gebäudestandort über eine Dauer von fünf Minuten zu erwartende Fünfjahres-Regenereignis – die so genannte örtliche Berechnungsregenspende $r_{5,5}$ – entwässern können. Zusammen mit dem Notentwässerungssystem muss sogar das Jahrhundert-Regenereignis über die Dauer von fünf Minuten abgeleitet werden können. Die Berechnungsregenspende $r_{5,100}$ wird auf der Basis statistischer Erhebungen ermittelt. Die entsprechenden Werte finden sich in der KOSTRA-DWD 2010R (Stand 2017), d.h. der aktuellen Ausgabe des KOSTRA-Atlas. KOSTRA steht für Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung.

Arten der Flachdachentwässerung

Fachleute im Bereich der Dachentwässerung unterscheiden grundsätzlich zwischen zwei Regenentwässerungssystemen: Freispiegelentwässerung und Unterdruckentwässerung. Die Freispiegelentwässerung funktioniert nach dem Prinzip der Schwerkraftentwässerung und eignet sich vor allem zur wirkungsvollen Entwässerung kleinerer Flächen wie Parkdecks, Gründächer und Terrassen. Unterdruckentwässerung, d.h. hydraulische Druckströmungssysteme, eignen sich besonders für die großen Dächer von Einkaufszentren, Industrie- und Produktionshallen.

Freispiegelentwässerung

Grundsätzlich kann jede Dachfläche mittels Freispiegelentwässerung entwässert werden. Das Regenwasser wird dabei auf Grundlage des Schwerkraftprinzips über die Flachdachabläufe und die nachfolgende Rohrleitung entwässert. Allerdings kommt die Freispiegelentwässerung vorwiegend bei kleineren Dachflächen zum Einsatz.

In der Planung von Freispiegelentwässerungen sind folgende Punkte besonders zu berücksichtigen: Eine große Anzahl an Dachabläufen und Grundleitungsanschlüssen ist notwendig. Die benötigte Anzahl von Flachdachabläufen sowie deren Nennweite sind von der Berechnung des Regenwasserabflusses (Q) in l/s abhängig. Folgende Werte sind dazu nötig:

- (A) = Größe der wirksamen Dachfläche in m^2
- (CS) = Abflussbeiwert auf Grundlage der Art der angeschlossenen Dachfläche
- ($r_{D,T}$) = örtliche Berechnungsregenspende in l/(s*ha)

Für die Berechnung des Regenwasserabflusses bei einer Regendauer von 5 Minuten und einer Jährlichkeit von 5 Jahren ergibt sich die Formel **Q = (r5,5 x Cs x A) : 10000**

Für die Berechnung der Anzahl der Abläufe muss das Abflussvermögen des gewählten Dachablaufs (QDA) in l/s bekannt sein. Hierfür gilt, wobei die Anzahl der Dachabläufe ist immer auf volle Stückzahl aufzurunden ist, die Formel **nDA = Q : QDA**

Gemäß DIN EN 12056-3 darf der Füllungsgrad von Einzel-, Sammel- und Grundleitungen innerhalb von Gebäuden (h/d) maximal 0,7 betragen. Nur bis zu diesem Wert ist eine ausreichende Be- und Entlüftung der Rohrleitungen und somit ein sicheres Ableiten des Regenwassers gewährleistet. Die Rohre müssen gemäß der DIN 1986-100 mit einem Mindestgefälle von 0,5 cm/m verlegt werden, was einen bestimmten Platzbedarf mit sich bringt.

Die Berechnungen der Leitungsdurchmesser von Einzel- und Sammelleitungen sind gemäß den gültigen Normen durchzuführen. Gemäß DIN 1986-100 muss der Mindestdurchmesser von Regenwasser-Grundleitungen DN 100 betragen. Bei der Auslegung von Grundleitungen außerhalb des Gebäudes ist eine Mindest-Geschwindigkeit (v) von 0,7 m/s und eine Maximal-Geschwindigkeit (v) von 2,5 m/s bei einem Mindestgefälle von 1:DN zu berücksichtigen. Auch hier beträgt der zulässige Füllungsgrad (h/d) maximal 0,7.

Unterdruckentwässerung

Dachentwässerungen mit Druckströmung werden bevorzugt eingesetzt,

- wenn große Dachflächen entwässert werden müssen, dabei darf eine Abflussleistung von 1,0 l/s nicht unterschritten werden;
- wenn die einzelnen Abläufe, die an eine Fallleitung angeschlossen sind, hydraulisch aufeinander abzustimmen sind;
- wenn ein Höhenunterschied von mindestens vier Metern zwischen Dach und Grundleitung vorhanden ist;
- sofern eine Anlaufhöhe (Abstand zwischen Einlaufebene bis Mitte der Verzugsleitung) von mindestens 0,3 – 0,4 m vorhanden ist und
- wenn liegende Rohrleitungen über lange Strecken verzogen werden müssen und kein Gefälle möglich ist.

Um den nötigen Unterdruck zu erreichen, muss Lufteintrag in das Rohrsystem verhindert werden. Zu diesem Zweck verfügen Dachabläufe zur Unterdruckentwässerung über Luftschleusen, durch die lediglich Wasser, aber keine Luft von oben in die Rohrleitung eindringen kann. Durch die geringen Rohrdurchmesser kommt es bei Regenwasseranfall schnell zu einer Vollfüllung der Rohrleitung. Ist der Füllungsgrad von h/d = 1,0 (Vollfüllung) erreicht, bildet sich eine geschlossene Wassersäule, die sich durch den geodätischen Druck in der Regenwasserleitung bewegt und Regenwasser über die Dachabläufe absaugt. Um eine durchgängig geschlossene Strömung zu erreichen, müssen die Querschnitte aller Flachdachabläufe und Rohrstränge exakt aufeinander abgestimmt sein.

Durch den hydraulischen Abgleich wird die notwendige Querschnittsreduktion der Einzelanschlussleitung ermittelt, wodurch eine entsprechende Volumenstromreduktion erreicht wird. Das ist z.B. der Fall, wenn der Dachablauf sehr nahe an der Fallleitung liegt. Ziel des hydraulischen Abgleichens ist es, die Ablaufleistung der Dachabläufe so aufeinander abzustimmen, dass sie möglichst in allen Teilstrecken, die an eine Fallleitung angeschlossen sind, die gleiche Leistung erbringen.

Die Funktion der Druckentwässerung ist nur oberhalb der Rückstauebene gegeben. Darunter liegende Regenwasserleitungen sind als Freispiegelleitungen zu bemessen. Für die Entwässerung von befahr- und begehbaren Flächen (beispielsweise Parkdecks oder Terrassen mit Publikumsverkehr) ist ein Freispiegelsystem vorteilhafter, da die Unterdruckentwässerung mit einer geringen Anstauhöhe des Wassers auf der zu entwässernden Fläche arbeitet. Für die sichere Funktion des Gesamtsystems ist immer eine Druckströmungsberechnung erforderlich. Die Berechnungsgrundlage ist dabei der Volumenstrom, der auf der Basis des Bemessungsregens über das Rohrleitungssystem abgeleitet werden muss. Die entsprechende hydraulische Berechnung wird mit Hilfe von Computerprogrammen erstellt. Die normgerechte Auslegung eines Unterdrucksystems – einschließlich einer isometrischen Darstellung der Rohrnetze, der hydraulischen Berechnungsnachweise, der Materialaufstellungen und der Leistungsverzeichnisse – bietet ACO Haustechnik als Service an.

Dauerhafte Produktlösungen

Wirkungsvolle Entwässerungslösungen verlangen robuste, stabile Bauteile sowie durchdachte und ausgereifte Technologie, um das Wasser schnell, sicher und effizient abzuleiten. In der Regel kommen speziell konstruierte Flachdachabläufe für die Dachentwässerung zum Einsatz. Sie nehmen das anfallende Regenwasser auf und führen es über innen liegende Rohrleitungen ab. Flachdachabläufe aus Gusseisen und Edelstahl mit Pressdichtungsflansch haben sich dabei als besonders geeignet erwiesen. Gusseisen besteht aus einer Eisen-Kohlenstoff-Legierung, wobei der Kohlenstoff lammellenartig in der metallischen Grundmasse eingelagert ist. Durch dieses so genannte Grafitgitter erhält Gusseisen seine hervorragende Korrosionsbeständigkeit und ist dadurch für die Nutzung in der Entwässerung von Regenwasser prädestiniert. Der am häufigsten verwendete Edelstahl für Dachabläufe und Rohrleitungen ist der Werkstoff 1.4301. Edelstahl ist gegen Wasser und Umwelteinflüsse sehr beständig und vielseitig einsetzbar. Ein typisches Anwendungsgebiet ist z. B. die Dachentwässerung großer Fabrikhallendächer in Leichtbauweise. Als Rohrsystem haben sich Abflussrohre und Formstücke aus verzinktem Stahl und Edelstahl bewährt. Modulare Baukastensysteme – wie z.B. Beispiel GM-X und PIPE des Systemherstellers ACO Haustechnik – bietet für die Flachdachabläufe ein lückenloses Sortiment an Aufsatzrahmen, Rosten, Kiesfängen, Flanschen, Aufsatz-, Anstau-, Abdicht- und Isolierringen, Ablaufkörpern, Ausgleichselementen sowie Rohre und Verbundrohre. Diese Systeme können damit nahezu jede architektonische bzw. bautechnische Anforderung erfüllen und garantieren auch bei sehr hohen Niederschlagsmengen die sichere Entwässerung der Dachfläche.

2. Regenwasserversickerung

Regenwasserversickerung mit Rigolen-Systemen

Mit der sicheren Ableitung vom Dach ist es gerade bei Starkregenereignissen oder Unwettern noch nicht getan. Denn das vom Dach abgeleitete Wasser muss der öffentlichen Kanalisation zugeführt werden. Die jedoch gelangt bei hohen Regenmengen immer öfter an die Grenzen ihrer Kapazität – denn durch die zunehmende Oberflächenversiegelung in bebauten Gebieten kann immer weniger Niederschlagswasser im Boden versickern. Zunehmende Hochwasserschäden sind die Folge. Dezentrale Regenwasserversickerung heißt die Gegenmaßnahme. Sowohl die EU-Wasserrahmenrichtlinie als auch das deutsche Wasserhaushaltsgesetz fordern einen eindeutigen Umgang mit Regenwasser. In § 55 Abs. 2 WHG vom 1.7.2009 steht: „Niederschlagswasser soll ortsnah versickert, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.“ Gemäß §55 Abs. 2 WHG soll die Vermischung von Niederschlags- und Schmutzwasser unterbleiben. Die Devise heißt dezentrale Regenwasserversickerung, bei der nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser von Dach- und Hofflächen unmittelbar auf dem Grundstück versickert wird. Sie wird von behördlicher Seite immer öfter eingefordert und erweist sich damit als ein hochaktuelles Thema bei vielen Neubauten, Umbauten und Renovierungen. Bundesländer sowie einige Gemeinden und auch Städte haben dazu ihre eigenen Vorgaben und Regeln aufgesetzt, an die sich Bauherren, Planer und Grundstücksbesitzer halten müssen. Bei der Bemessung von Versickerungsanlagen und Regenrückhalteräumen sind DWA-Regelwerke zu berücksichtigen: Das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ gilt für die

Versickerung von Niederschlagsabflüssen, die auf durchlässig und undurchlässig befestigten Flächen anfallen. Es dient als maßgebende Grundlage und ist für jede Versickerungsanlage zu berücksichtigen. Das Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ ist im Bereich der gesamten Abwasserableitung zwischen der Grundstücksentwässerung und dem Gewässer anwendbar. Das Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ gibt Empfehlungen zur Vorbehandlung des Regenwassers, bevor es versickert oder in ein Gewässer geleitet wird. ACO als Systemanbieter unterstützt Planungsbüros und Baufirmen mit konkreter Bedarfsermittlung und individuellen Verlegeplänen. Die Produktlösung von ACO Hasutechnik ist das Blockrigolensystem ACO Stormbrixx.

Vorteile des modularen Baukastenprinzips

Das modulare, aus Kunststoff hergestellte Rigolen-System ACO Stormbrixx (Zulassung Nr. Z-42.1-500 Deutsches Institut für Bautechnik [DIBt]) lässt sich als Blockspeicher und Blockversickerung für Niederschlagswasser einsetzen. Seine Systemarchitektur bietet eine besondere Stabilität und Festigkeit und ist bis SLW 60 (mit bauaufsichtlicher Zulassung) belastbar. Damit eignet es sich für die Installation unter Pkw-Stellplätzen, öffentlichen Wegen und Plätzen und natürlich auch für den Einbau unter Grünflächen.

Die Basis des Systems zum Rückhalten, Speichern und Versickern von Niederschlagswasser besteht aus etwa 10 kg leichten Grundelementen mit einem Maß von 1205 x 602 x 343 mm. Beim Transport ineinander gestapelt, halten sie den logistischen Aufwand sehr gering. Durch das Verlegen dieser Elemente im Verband – eines der wesentlichen Merkmale von ACO Stormbrixx – und mithilfe eines intelligenten Stecksystems entsteht die Lagersicherheit des Gesamtsystems. Die hohe Passgenauigkeit erweist sich insbesondere beim fluchtgerechten Verlegen großer Anlagen als wesentlicher Vorteil. Nach dem Zusammenbau der Grundelemente stehen die tragenden Säulen des Systems exakt übereinander, sodass die Lasten gleichmäßig von oben nach unten abgeleitet werden.

Das modulare Baukastenprinzip des Systems ACO Stormbrixx mit standardisierten Grundelementen ermöglicht die schnelle und einfache Erstellung nahezu aller Rigolen-Bauformen unter Berücksichtigung nahezu jeder Einbausituation auf der Baustelle. Auch eine Anpassung an die baulichen Gegebenheiten im Verband ist dabei stets möglich. Auch die Wartung und Inspektion in alle Richtungen ist einfach: War bisher der Einbau eines Schachtunterteil- bzw. Schachtzwischenteils für den direkten Zugang zur Rigole erforderlich, wird durch die Installation des neu entwickelten Adapters für den Schachtaufbau der Einbau der Gesamtanlage noch wirtschaftlicher. Wie bisher wird der Zugang nach oben hin durch die ACO Stormbrixx Schachtaufbauteile mit oder ohne Stutzen ergänzt. Die Höhe ist variabel und kann der Geländeoberkante angepasst werden. Eine Schachtabdeckung rundet das Baukastensystem ab. Dank der Elementarchitektur von ACO Stormbrixx, die lediglich eine äußere Begrenzung des Gesamtsystems durch einfach montierbare Seitenwände und Abdeckungen benötigt, ist das zusammengesetzte Rigolen-System ohne großen Aufwand überprüf- und spülbar. Muldenartige Zwischenräume erleichtern das Führen der Kanalkamera oder des Spülkopfs. Der Einbau von integrierten Inspektions- und Spülschächten sichert den Zugang zum Rigolen-System dauerhaft.

Ökologisch wertvolle und wirtschaftlich sinnvolle Lösung

Mit ACO Stormbrixx hat ACO eine ökologisch wirkungsvolle und damit wertvolle Lösung entwickelt: Das Rigolen-System erhöht die Versickerung und verringert den Oberflächenabfluss bei befestigten oder versiegelten Flächen. Damit unterstützt ACO Stormbrixx die Förderung des natürlichen Wasserkreislaufes und beeinflusst den naturnahen Umgang mit Regenwasser positiv. Der Speicherkoeffizient von ACO Stormbrixx beträgt 95 %. Das Material sorgt für höchste Langlebigkeit. Die Stapelbarkeit der Elemente sowie das geringe Gewicht schonen Ressourcen beim Transport und ermöglicht den Einbau ohne schweres Gerät. Diese auch ökonomisch vorteilhaften Eigenschaften (geringe Transportkosten, schneller Einbau) untermauern den auch wirtschaftlichen Nutzen eines Rigolen-Systems: Abwassergebühren, die sich in Bezug auf die Grundstücksfläche berechnen, können sich reduzieren; Regenwassergebühren, die für versiegelte Flächen inzwischen in fast allen Regionen gesetzlich erhoben werden, entfallen.

Gesetzliche Regeln und Bemessung von Rigolen-Systemen

Sowohl die EU-Wasserrahmenrichtlinie als auch das deutsche Wasserhaushaltsgesetz fordern einen eindeutigen Umgang mit Regenwasser. In § 55 Abs. 2 WHG vom 1.7.2009 steht: „Niederschlagswasser soll ortsnah versickert, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.“ Bundesländer sowie einige Gemeinden und auch Städte haben dazu ihre eigenen Vorgaben und Regeln aufgesetzt, an die sich Bauherren, Planer und Grundstücksbesitzer halten müssen. Bei der Bemessung von Versickerungsanlagen und Regenrückhalteräumen sind DWA-Regelwerke zu berücksichtigen: Das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ gilt für die Versickerung von Niederschlagsabflüssen, die auf durchlässig und undurchlässig befestigten Flächen anfallen. Es dient als maßgebende Grundlage und ist für jede Versickerungsanlage zu berücksichtigen. Das Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ ist im Bereich der gesamten Abwasserableitung zwischen der Grundstücksentwässerung und dem Gewässer anwendbar. Das Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ gibt Empfehlungen zur Vorbehandlung des Regenwassers, bevor es versickert oder in ein Gewässer geleitet wird. ACO als Systemanbieter unterstützt Planungsbüros und Baufirmen mit konkreter Bedarfsermittlung und individuellen Verlegeplänen.

Autor: Dipl.-Ing. (FH) Thomas Johner, Produktmanager Dach bei ACO Haustechnik

Weiterführende Informationen erhalten Sie gerne bei

ACO Haustechnik

Im Gewerbepark 11c

36466 Dermbach

Telefon 036965 819-0

haustechnik@aco.com

www.aco-haustechnik.de

fb.com/aco.haustechnik

instagram.com/aco_group

– Ende – 18.050 Zeichen (Text mit Überschrift, inkl. Leerzeichen)

ZIP downloaden (.pdf, .txt, .jpg)

ACO Haustechnik mit Sitz in Philippsthal (Hessen) und Dermbach (Thüringen) ist innerhalb der ACO Gruppe der Spezialist für die Bereiche Entwässern, Abscheiden und Pumpen in privaten und gewerblichen Gebäuden. Als einer der führenden Anbieter von Systemlösungen verfügt ACO Haustechnik über jahrzehntelang gewachsene Objekt-Kompetenz. Sie gibt Planungsbüros und Fachhandwerksbetrieben die Sicherheit, sowohl bei der Projektierung als auch bei der Ausführung in den sicherheitsrelevanten Aufgabenfeldern Brandschutz, Schallschutz, Hygiene und Montage einen hinsichtlich Produkt und Service gleichermaßen verlässlichen, am gemeinsamen Erfolg orientierten Partner zu haben.

aco-haustechnik-flachdachablauf-spin-ge-02.jpg
Zweiteiliger Flachdachablauf ACO Spin aus Gusseisen für Freispiegelentwässerung.

Bildquelle: ACO Haustechnik



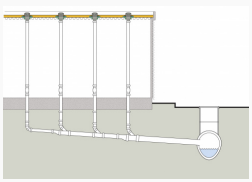
aco-haustechnik-flachdachhaus-01.jpg
Das Thema Sicherheit hat höchste Priorität bei der Planung und Ausführung der Flachdachentwässerung. Es gelten die hohen Sicherheitsanforderungen der Normen DIN EN 12056-3 und DIN 1986-100.

Bildquelle: ACO Haustechnik



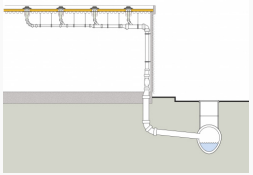
aco-haustechnik-schema-freispiegel-entwaesserung.jpg
Freispiegelentwässerung eignet sich vorwiegend für kleine Dachflächen (<150 m² pro Ablauf) wie Parkdecks, Gründächer und Terrassen.

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-schema-druckstrom-entwaesserung.jpg
Unterdruckentwässerung, d.h. hydraulische Druckströmungssysteme, empfehlen sich insbesondere für Großflächen von Einkaufszentren und Fertigungsgebäuden.

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-uebersicht-unterdruck-entwaesserung.jpg
ACO Jet: Moderne und normgerechte Lösungen zur Unterdruckentwässerung.

Bildquelle: ACO Haustechnik

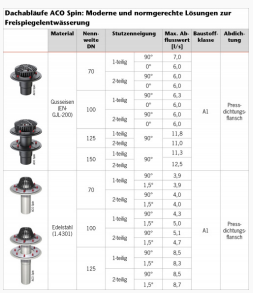


Dachabläufe ACO Jet: Moderne und normgerechte Lösungen zur Unterdruckentwässerung

	Material	Nennweite DN	Stutzenneigung		Max. Abflusswert [l/s]	Baustoffklasse	Abdichtung
	Gusseisen (EN-GJL-200)	50	1-teilig	90°	9,2	A1	Pressdichtungsflansch
			2-teilig		9,3		
		80	1-teilig	90°	17,0		
			2-teilig		17,0		
	Edelstahl (1.4301)	70	1-teilig	90°	16,0	A1	Pressdichtungsflansch
			2-teilig				
		100	1-teilig	90°	39,0		
			2-teilig				

aco-haustechnik-uebersicht-freispiegel-entwaesserung.jpg
ACO Spin: Moderne und normgerechte Lösungen zur Freispiegelentwässerung.

Bildquelle: ACO Haustechnik



Dachabläufe ACO Spin: Moderne und normgerechte Lösungen zur Freispiegelentwässerung

	Material	Nennweite DN	Stutzenneigung		Max. Abflusswert [l/s]	Baustoffklasse	Abdichtung
	Gusseisen (EN-GJL-200)	70	1-teilig	90°	7,0	A1	Pressdichtungsflansch
				0°	6,0		
			2-teilig	90°	6,0		
				0°	6,0		
		100	1-teilig	90°	6,3		
				0°	6,0		
			2-teilig	90°	6,0		
				0°	6,0		
		125	1-teilig	90°	11,8		
			2-teilig		11,0		
		150	1-teilig	90°	11,3		
			2-teilig		12,5		
	Edelstahl (1.4301)	70	1-teilig	90°	3,9	A1	Pressdichtungsflansch
				1,5°	3,9		
			2-teilig	90°	4,0		
				1,5°	4,0		
		100	1-teilig	90°	4,3		
				1,5°	5,0		
			2-teilig	90°	5,1		
				1,5°	4,7		
		125	1-teilig	90°	8,5		
				1,5°	8,3		
			2-teilig	90°	8,5		
				1,5°	8,7		

aco-haustechnik-abflussbeiwerte-regenwasserabfluss.jpg
ACO Haustechnik: Abflussbeiwerte zur Ermittlung des Regenwasserabflusses.

Bildquelle: ACO Haustechnik



Abflussbeiwerte C zur Emittlung des Regenwasserabflusses

Art der Flächen		Spitzenabflussbeiwert
Der Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen, die potentiell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.		C_s
Wasserundurchlässige Flächen, z.B. Dachflächen		
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	1,0
	Ziegel, Abdichtungsbahnen	1,0
Flachdach (Neigung bis 3° oder etwa 5%)	Metall, Glas, Faserzement	1,0
	Abdichtungsbahnen	1,0
	Kiesschüttung	0,8
Begrünte Dachflächen*	Extensivbegrünung (< 5°)	0,7
	Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,2
	Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,4
	Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,5
Verkehrflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)		
Betonflächen		1,0
Schwarzdecken (Asphalt)		1,0
Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z.B. Pflaster mit Fugenverguss		1,0
Rasen		
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,0

aco-haustechnik-flachdachablauf-jet-ge-02.jpg
Zweiteiliger Flachdachablauf ACO Jet aus Gusseisen für Unterdruckentwässerung.

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-flachdachablauf-jet-ge-01.jpg
Einteiliger Flachdachablauf ACO Jet aus Gusseisen für Unterdruckentwässerung.

Bildquelle: ACO Haustechnik



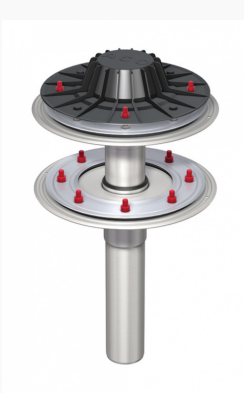
aco-haustechnik-flachdachablauf-jet-es-01.jpg
Einteiliger Flachdachablauf ACO Spin aus Edelstahl für Freispiegelentwässerung

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-flachdachablauf-jet-es-02.jpg
Zweiteiliger Flachdachablauf ACO Jet aus Edelstahl für Unterdruckentwässerung.

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-flachdachablauf-spin-ge-01.jpg
Einteiliger Flachdachablauf ACO Spin aus Gusseisen für Freispiegelentwässerung.

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-flachdachablauf-spin-es-01.jpg
Einteiliger Flachdachablauf ACO Spin aus Edelstahl für Freispiegelentwässerung.

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-flachdachablauf-spin-es-02.jpg
Zweiteiliger Flachdachablauf ACO Spin aus Edelstahl für Freispiegelentwässerung.

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-stormbrixx-01.jpg
Durch die Installation des neu entwickelten Adapters fu?r den Schachtaufbau wird der Einbau der Gesamtanlage noch wirtschaftlicher.

Bildquelle: ACO Haustechnik



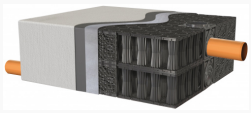
aco-haustechnik-stormbrixx-03.jpg
Der Speicherkoeffizient des Blockspeichers ACO Stormbrixx beträgt 95 %.

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-stormbrixx-04.jpg
Die Abmessungen der Rigole ACO Stormbrixx sind individuell auslegbar

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-stormbrixx-02.jpg
ACO Stormbrixx ist ein modular einbaubares Rigolensystem aus Kunststoff.

Bildquelle: ACO Haustechnik



aco-haustechnik-thomas-johner.jpg
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Johner, Produktmanager Dach bei ACO Haustechnik

Bildquelle: ACO Haustechnik



Der vollständige, offene Text sowie Druckdaten der Bilder stehen online zur Verfügung:
drwa-media.de/aco-haustechnik/text/337/aco-haustechnik-systementwaesserung-vom-dach-bis-den-boden