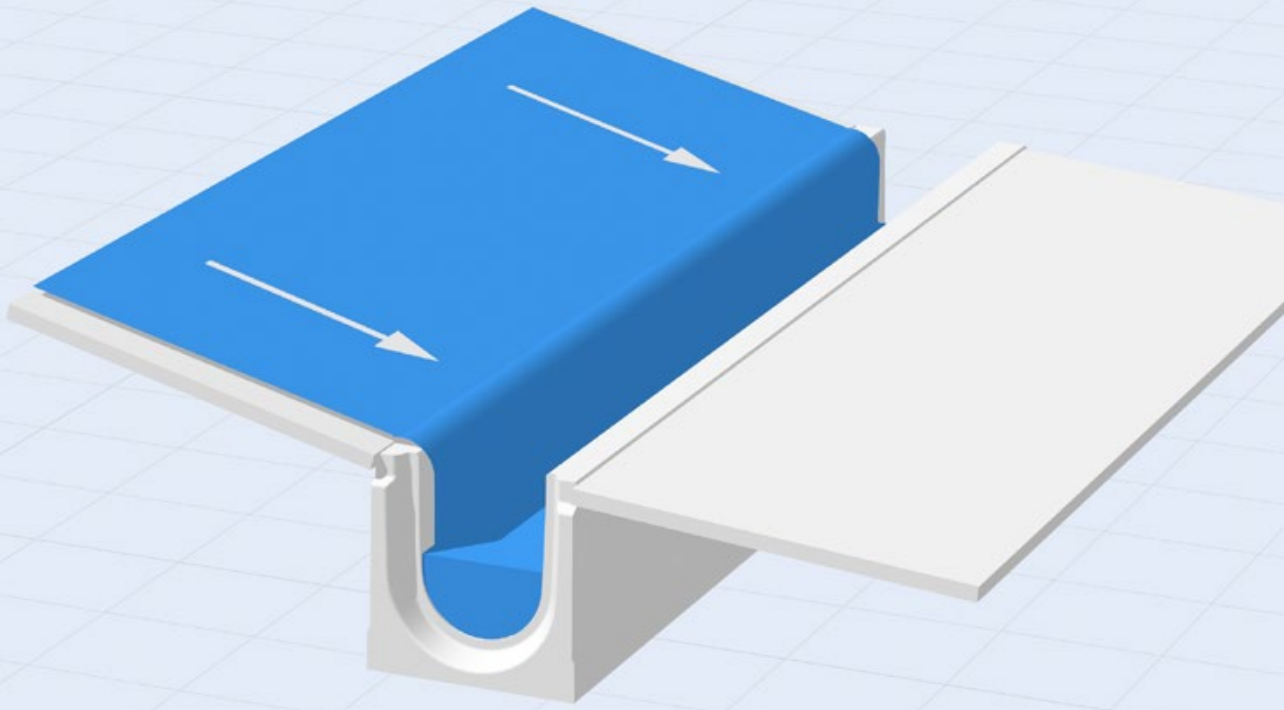
HYDROTEC

ENTWÄSSERUNGSRINNEN

TECHNISCHES HANDBUCH

Berechnungen, Formeln & Werkstoffe



Hinweis

Als Hersteller von Entwässerungsrinnen geben wir allgemein gültige Vorschläge zur Planung, zur Auswahl und zum Einbau von Entwässrungsrinnen. Die spezielle Einbaukonstruktion ist immer unter Berücksichtigung aller örtlichen Gegebenheiten von der planenden Stelle festzulegen.

Sie liefern die Daten - wir berechnen!

Gerne bieten wir Ihnen unseren Service zur hydraulischen Berechnung an. Nutzen Sie dazu ganz einfach das Formular auf unserer Internetseite **www.hydrotec.com**, welches unter dem Bereich Service zu finden ist.

Die Gefahr von Überschwemmungen

Die korrekte Planung und fachgerechte Ausführung von Entwässerungssystemen ist von enormer Wichtigkeit für den Gesamterfolg eines Bauvorhabens!
Gerade im Straßenverkehr besteht durch Aquaplaning, also dem Aufschwimmen des Autoreifens auf einem Wasserpolster während der Fahrt, eine große Gefahr.
Auch in anderen Bereichen kann großer Schaden durch Überschwemmungen angerichtet werden. Beispielsweise stehen in Krankenhäusern die teuren Geräte der Radiologie (z.B. CT und MRT) aus Gründen der Zugänglichkeit häufig im Erdgeschoss. Wird durch unzureichende Dimensionierung eines Entwässerungssystems der Parkplatz der Klinik überschwemmt und Wasser dringt bis in das Erdgeschoss des Gebäudes vor, ist der finanzielle Schaden groß.

PLANUNG EINER ENTWÄSSERUNGSRINNE

Berücksichtigung in der Planung

Schon in der Planungsphase des Bauprojektes sollten die Umgebungsbedingungen wie Regenspende und Oberflächendurchlässigkeit evaluiert und in der Dimensionierung des Rinnensystems mit einbezogen werden.
Auch muss auf den geplanten Verkehr im Bereich der Rinne geachtet werden. Handelt es sich vermehrt um Schwerlastverkehr oder um sehr hohe Achslasten wie z.B. bei Gabelstaplern, muss eine höhere Lastklasse gewählt werden als beispielsweise im Fußgängerbereich.

Dieses Handbuch soll als Leitfaden für die Planung eines Entwässerungsrinnensystems von der Dimensionierung bis hin zur Umsetzung dienen.

Der Projektablauf gliedert sich in der Regel in 3 Phasen:

1. Planung
2. Auswahl der richtigen Rinne
3. Einbau

Anschließend bietet der Punkt Service noch einen Überblick über die verschiedenen Leistungen der projektspezifischen Bearbeitung und projektbetreuenden Tätigkeiten, die Ihnen die HYDROTEC Technologies bietet.

HYDROTEC

SCHRITT 1

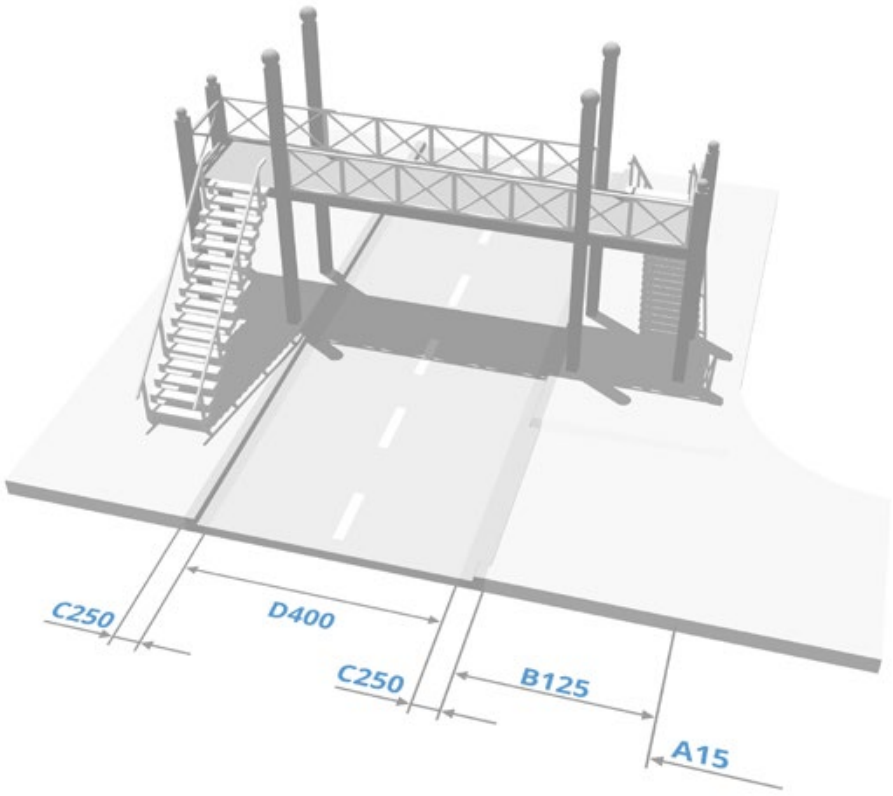
PLANUNG EINER ENTWÄSSERUNGSRINNE

Begonnen werden sollte immer mit der Bestimmung der Lastklasse.

AUSWAHL EINER GEEIGNETEN LASTKLASSE
NACH DIN EN 1433

Was ist eine Lastklasse?

In der Norm DIN EN 1433 werden grundsätzlich die 6 unten stehenden Einbaubereiche unterschieden. Diesen werden unterschiedliche Lastklassen, also Mindestanforderungen an die mechanische Belastbarkeit, zugeordnet. Die Bezeichnung der Klasse setzt sich zusammen aus einem durchlaufenden Buchstaben (A-F) und einer Zahl, welche die Prüflast in kN bei einer Prüfung nach DIN EN 1433 angibt.
Das heißt, eine Entwässerungsrinne, die in einem Einbaubereich der Klasse D 400 eingesetzt wird, muss bei der Prüfung einer Last von 400 kN (entspricht 40 t) stand halten.



Empfehlung

Im Zweifelsfall empfehlen wir für die aufgeführten Anwendungsbeispiele immer die höhere Klasse zu wählen. Bitte beachten Sie auch: Fußgängerbereiche werden nur zu Ver- und Entsorgungszwecken und in Notfällen befahren! Fußgängerstraßen unterliegen einer doppelten Nutzung, d.h., der Fahrverkehr ist nur zu bestimmten Zeiten untersagt, z.B. während der Geschäftszeiten nur Fußgängerverkehr, außerhalb dieser Zeit kann normaler Verkehr diese Straße befahren. Für alle Flächen mit Sonderbeanspruchung (Flugbetriebsflächen, Dockanlagen usw.) sind entsprechende Abläufe, Abdeckungen und Entwässerungsrinnen der Klasse F 900 nach DIN EN 124 / DIN 1229 bzw. DIN EN 1433!

Klasse A 15

Verkehrsflächen, die ausschließlich von Fußgängern und Radfahrern genutzt werden und vergleichbare Flächen, z. B. Grünflächen.

Klasse B 125

Gehwege, Fußgängerbereiche und vergleichbare Flächen, z.B. Pkw-Parkflächen und Pkw-Parkdecks.

Klasse C 250

Bordrinnenbereich und unbefahrene Seitenstreifen und Ähnliches (Bordschlitzrinnen).

Klasse D 400

Fahrbahnen von Straßen (auch Fußgängerstraßen), Parkflächen und vergleichbar befestigte Verkehrsflächen, z. B. BAB-Parkplätze.

Klasse E 600

Nicht öffentliche Verkehrsflächen, die mit besonders hohen Radlasten befahren werden, z. B. Verkehrswege im Industriebau, Dockanlagen.

Klasse F 900

Besondere Flächen, z. B. Flugbetriebsflächen von Verkehrsflughäfen.

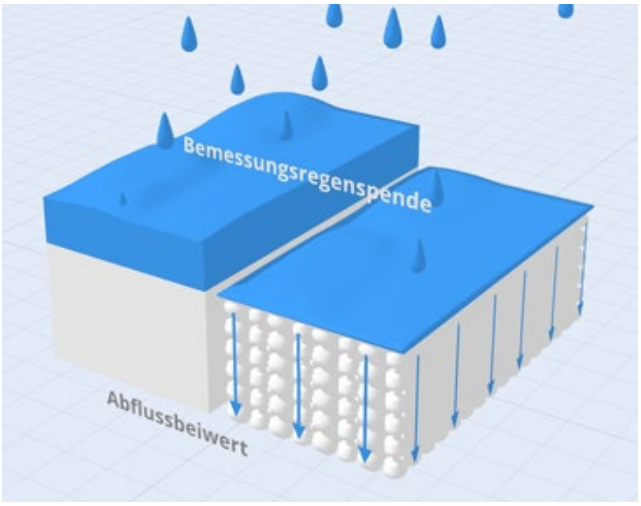
DIE RICHTIGE NENNWEITE BERECHNEN

Nachdem die geeignete Lastklasse gewählt wurde, sollte im nächsten Schritt die benötigte hydraulische Kapazität des Gesamtsystems bestimmt werden. Dazu werden zunächst Daten über die Umgebungsbedingungen, wie z.B. die auftretende Regenmenge, benötigt. Aus diesen Werten wird ein von der Rinne benötigtes Abflussvermögen berechnet.
Anhand von Angaben über die maximale hydraulische Leistungsfähigkeit können die benötigte Nennweite, Bauhöhe, Anzahl an Ablaufpunkten und deren Position für ein konkretes Produkt ermittelt werden. Im Folgenden wird jeder benötigte Zahlenwert und seine Herkunft kurz erläutert und die Berechnung sowohl in der Theorie, als auch an einem Beispiel beschrieben.

DIE RICHTIGE NENNWEITE BERECHNEN

Bemessungsregenspende

Der wichtigste Zahlenwert für die Berechnung der benötigten Nennweite ist die örtliche Regenspende. Sie beschreibt ein Regenereignis das im Zeitraum (n) für eine bestimmte Dauer (T) überschritten wird. Es handelt sich um einen statistisch errechneten Wert, basierend auf ständigen empirischen Studien.
Je nach örtlichen Bedingungen oder Vorgaben von Stadt bzw. Kommune kann es sich hier um verschiedene Wiederkehrzeiträume und Dauern handeln. Für Deutschland kann der örtliche Niederschlag (in mm), abhängig vom Wiederkehrzeitraum (in Jahren) und der Ereignisdauer (in min), den KOSTRA-Datensätzen (erfasst und veröffentlicht durch den deutschen Wetterdienst) entnommen werden. Der Niederschlag in mm wird anschließend für die Dimensionierung der Rinne in eine Regenmenge in l/s*ha umgerechnet.

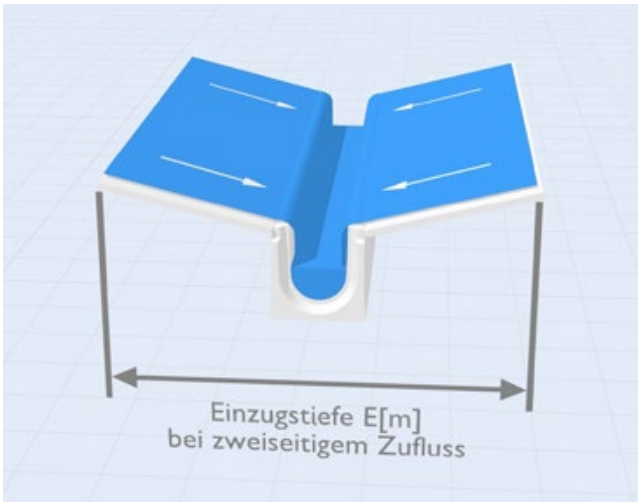


$r_{15}(n=1)$

Ist die einmal in einem Jahr (Wiederkehrzeitraum n=1) auftretende Regenspende für eine Dauer von T = 15 min

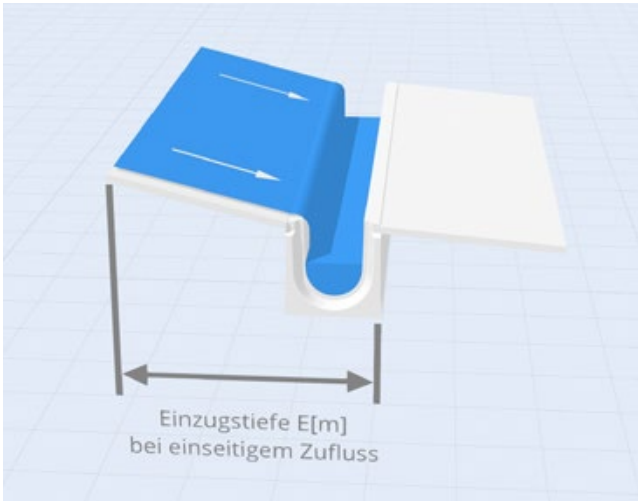
Abflussbeiwert

Je nach Oberflächendurchlässigkeit wird jedoch nicht das gesamte Regenvolumen in die Entwässerungsrinne eingeleitet. Daher wird die Bemessungsregenspende mit dem Abflussbeiwert multipliziert. Er beschreibt die Durchlässigkeit des Belages als Quotient aus weitergeleitetem Volumen und dem gesamten Regenvolumen. In der Literatur wird er häufig mit dem Formelzeichen ψ dargestellt.



Einzugstiefe

Zur Dimensionierung einer Rinne wird nun lediglich noch ein Maß benötigt. Die Einzugstiefe ergibt sich aus der Größe des zu entwässernden Geländes und der Ausbildung des Gefälles. Sie beschreibt die gesamte Breite auf der das auftretende Oberflächenwasser in den Rinnenstrang eingeleitet wird.



DIE RICHTIGE NENNWEITE BERECHNEN

Berechnung

Anhand der Regenspende, Geländegröße und Abflussbeiwert kann mit der abgebildeten Formel (siehe rechts) das Abflussvolumen der Gesamtfläche bestimmt werden.

$$Q = \frac{r_{15}(n=1) * \psi * A}{10.000}$$

Q	= Abflussvolumen der zu entwässernden Fläche [l/s]
$r_15(n=1)$	= Bemessungsregenspende für Dauerstufe 15 min und Wiederkehrzeitraum 1 Jahr [l/s*ha]
ψ	= Abflussbeiwert [Einheitslos]
A	= Zu entwässernde Fläche [m²]

Auswahl der Rinne

Laut DIN EN 1433 ist jeder Hersteller einer Entwässerungsrinne dazu verpflichtet, Daten über das maximale Abflussvermögen (Q_{max}) des Systems zur Verfügung zu stellen. Dieses wird mit dem auftretenden Abflussvolumen (Q) verglichen werden.

Für $Q<Q_{max}$

Das auftretende Abflussvolumen ist kleiner als das maximale Abflussvolumen. Die Rinne kann mit einem einzelnen Ablaufpunkt am Ende des Rinnenstranges ausgeführt werden. Ggf. ist zu prüfen, ob eine geringere Nennweite ausreicht.

Für $Q>Q_{max}$

Das auftretende Abflussvolumen ist größer als das maximale Abflussvolumen. Es müssen mehrere Ablaufpunkte vorgesehen werden.

Rinnentyp	Nennweite b (mm)	Bauhöhe H (mm)	Lichte Höhe h (mm)	Abflussquerschnitt A (cm²)	Abminderungsfaktor μ	Q_{max} Abflussvermögen Liter/s
MINI Klasse A	100	120	80	69	0,8	**2,19**
MINI Klasse B	100	120	60	49	0,8	**1,34**
MINI Klasse C	100	120	75	62	0,8	**1,90**
TOP/ MAXI	100	160	90	79	0,8	**2,66**
	100	185	115	104	0,8	**3,95**
	100	210	140	129	0,8	**5,41**
	100	235	165	154	0,8	**7,01**
	100	260	190	183	0,8	**8,94**
TOP/MAXI	150	210	115	181	0,8	**6,88**
	150	235	140	186	0,8	**7,80**
	150	260	165	223	0,8	**10,15**
	150	310	215	298	0,8	**15,48**
TOP/MAXI	200	310	205	367	0,8	**18,62**
MAXI F1	300	400	300	802	0,8	**49,22**
	400	400	335	1242	0,8	**80,55**
HYDRO*block*	100	100	100	78	0,9	**3,11**
	150	150	188	176	0,9	**9,62**
	200	200	200	313	0,9	**17,65**
	300	300	300	700	0,9	**48,33**

DIE RICHTIGE NENNWEITE BERECHNEN

Anzahl der Ablaufpunkte bestimmen

Um die Anzahl der benötigten Ablaufpunkte im geplanten Rinnenstrang zu ermitteln, muss der Rinnenzulauf (q_R) bestimmt werden. Vielleicht besser verständlich mit: Er gibt an, wie viel Wasser pro Sekunde auf einem Meter Rinne einströmt.

$$q_R = \frac{r_{15}(n=1) * \psi * E}{10.000}$$

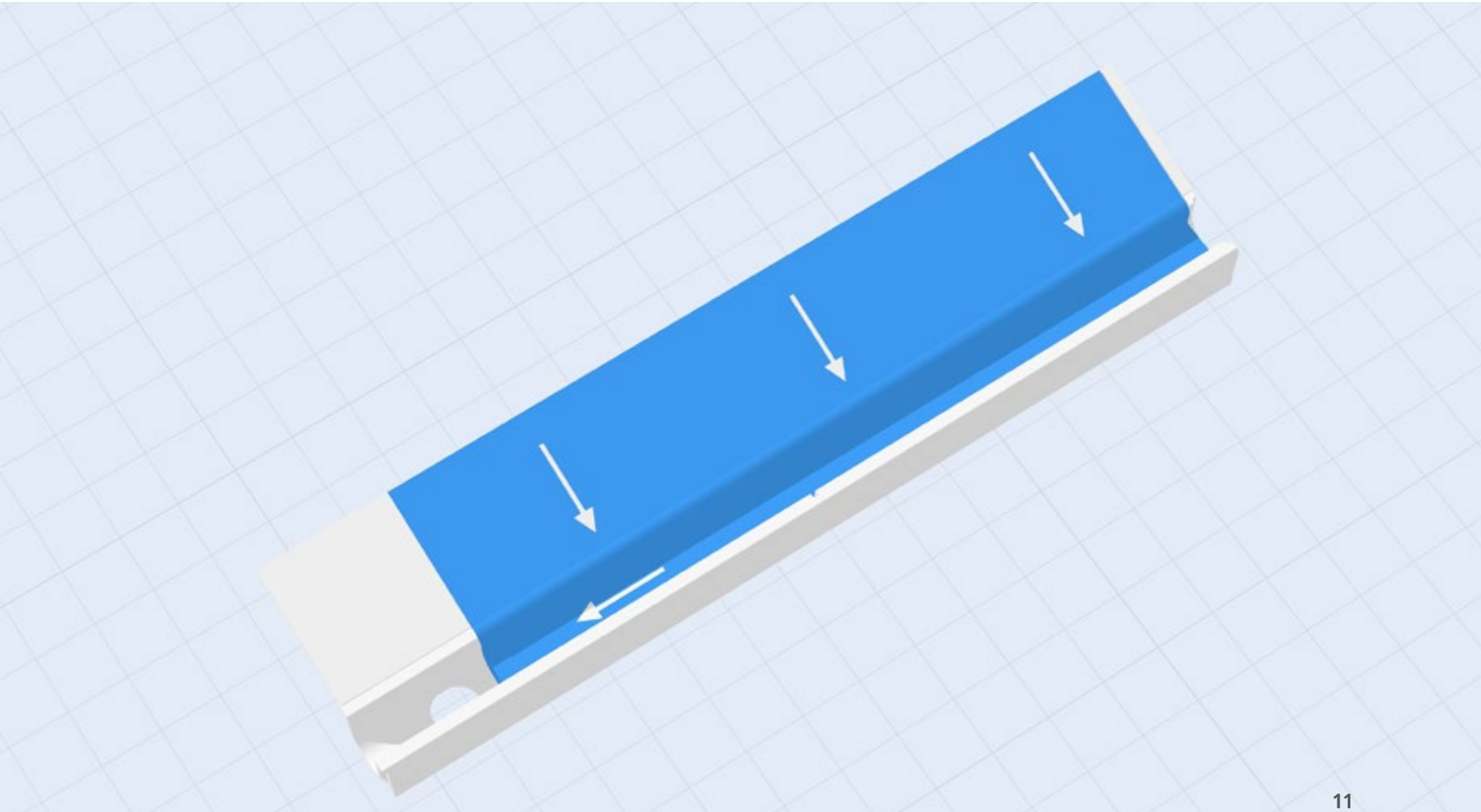
q_R	= Rinnenzulauf [l/s*m]
$r_{15(n=1)}$	= Bemessungsregenspende für Dauerstufe 15 min und Wiederkehrzeitraum 1 Jahr [l/s*ha]
ψ	= Abflussbeiwert [Einheitslos]
E	= Einzugstiefe [m]

Das abzuführende Wasservolumen summiert sich über die Länge der Rinne. Bis zum ersten Ablaufpunkt darf das maximale Abflussvermögen der Rinne nicht überschritten werden. Aus gegebenem max. Abflussvolumen und Rinnenzulauf pro Meter lässt sich eine maximale Rinnenstranglänge bestimmen.

$$L_{max} = \frac{Q_{max}}{q_R}$$

L_{max}	= Maximale Rinnenstranglänge [m]
Q_{max}	= Maximales Abflussvermögen der Rinne [l/s]
q_R	= Rinnenzulauf [l/s*m]

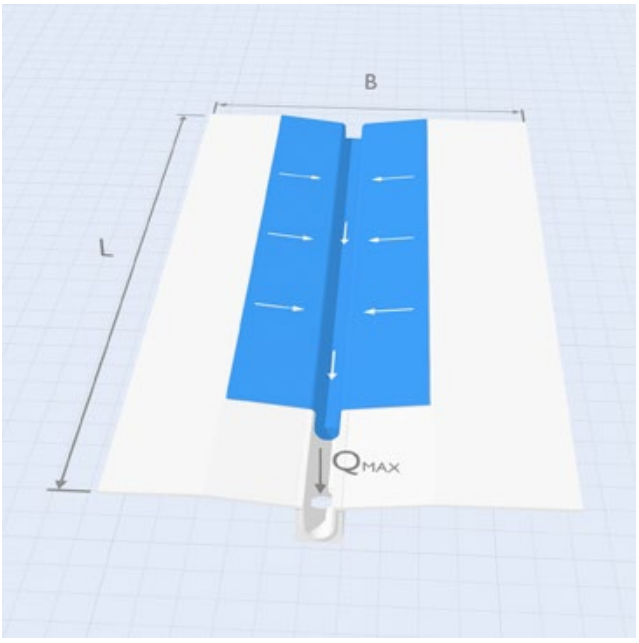
Die Anzahl der benötigten Einlaufkästen ergibt sich, indem die geplante Rinnenstranglänge des Gesamtstranges durch die max. Rinnenstranglänge geteilt wird. Das Ergebnis ist auf eine ganze Zahl aufzurunden.



BERECHNUNGSBEISPIEL

Das Betriebsgelände eines Logistikunternehmens in Hannover soll erweitert werden. Es wird ein Gelände von der Größe 100 m x 50 m (L x B) neu erschlossen. Die Fläche wird mit einem Längsgefälle von 2 % und einem Quergefälle von 2,5 % ausgeführt und soll gepflastert werden. Der Abflussbeiwert liegt bei 0,9. Mittig auf der Fläche soll ein einzelner Rinnenstrang verlegt werden. Dimensionierungs-Grundlage soll das einmal jährliche Starkregenereignis mit einer Dauer von 15 min ($r_{15(n=1)}$) sein. Gesucht wird nun die Anzahl benötigter Ablaufpunkte im Rinnenstrang.

Position der Rinne und Gefälleausbildung bestimmen die effektive Einzugstiefe und müssen daher mit betrachtet werden.



Gegeben:

Länge des Geländes:	L = 100 m
Breite des Geländes:	B = 50 m
Abflussbeiwert:	ψ = 1

Gesucht:

Bemessungsregenspende für Hannover:	$r_{15(n=1)}$ = ?
Fläche des Geländes:	A = ?
Anzahl der Ablaufpunkte:	?

Berechnung

Zunächst wird die Bemessungsregenspende $r_{15(n=1)}$ mit Hilfe der Kostra-Datensätze des deutschen Wetterdienstes (DWD) bestimmt. Alle hierzu benötigten Daten werden auf der Internetseite des DWD frei zur Verfügung gestellt. Es ergibt sich:

$$r_{15(n=1)} = 116{,}67 \frac{l}{s*ha}$$

Mit Hilfe der Regenspende kann nun die Kastenrinne dimensioniert werden. Der Vorgang wird in 4 Schritte unterteilt:

1. Das Abflussvolumen der Gesamtfläche (Q) wie folgt bestimmen.

$$Q = \frac{r_{15}(n=1) * \psi * A}{10.000}$$

mit A = L * B

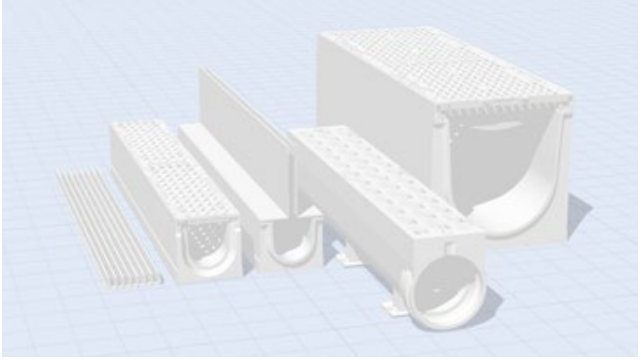
$$Q = \frac{116{,}67 \frac{l}{s*ha} * 0{,}9 * 100\ m * 50\ m}{10.000}$$

$$Q = 52{,}50 \frac{l}{s}$$

BERECHNUNGSBEISPIEL

2. Auswahl einer Rinne

Aufgrund des erhöhten Aufkommens von Schwerlastverkehr auf dem Logistikhof und einer möglichen Querbefahrung der Rinne wird sich für die HYDRO*block* Rinne entschieden. Die baulichen Umgebungsbedingungen lassen maximal die Installation einer Rinne in der Nennweite 200 mm zu.



3. Berechnung der maximalen Stranglänge (L_{max})

Zunächst wird der Rinnenzulauf q_R bestimmt. Da ein Gefälle von beiden Seiten zur Rinne geplant wird, ist die Einzugstiefe gleich der Breite des Geländes. Mit E = B ergibt sich:

$$q_R = \frac{r_{15}(n=1) * \psi * E}{10.000}$$

$$q_R = \frac{116{,}67 \frac{l}{s*ha} * 0{,}9 * 50\ m}{10.000}$$

$$q_R = 0{,}53 \frac{l}{s*m}$$

Das maximale Abflussvolumen der HYDRO*block* 200 Rinne liegt bei Q_{max} = 17,65 l/s. Damit ergibt sich die maximale Rinnenstranglänge zu:

$$L_{max} = \frac{Q_{max}}{q_R} \qquad L_{max} = \frac{17{,}65 \frac{l}{s}}{0{,}53 \frac{l}{s*m}}$$

$$L_{max} = 33{,}30\ m$$

4. Bestimmung der Anzahl der benötigten Ablaufpunkte

Hierzu wird die geplante Gesamtlänge des Rinnenstranges (L_{ges}) durch die eben errechnete maximale Stranglänge (L_{max}) geteilt. Da der Rinnenstrang über die gesamte Länge des Hofs verlegt werden soll, ist L_{ges} = L. Es ergibt sich:

Info: Bei ungerader Anzahl von Ablaufpunkten wird auf eine ganze Zahl aufgerundet.

$$\text{Anzahl Ablaufpunkte} = \frac{L_{ges}}{L_{max}}$$

$$\text{Anzahl Ablaufpunkte} = \frac{100\ m}{33{,}30\ m}$$

$$\text{Anzahl Ablaufpunkte} = 3$$

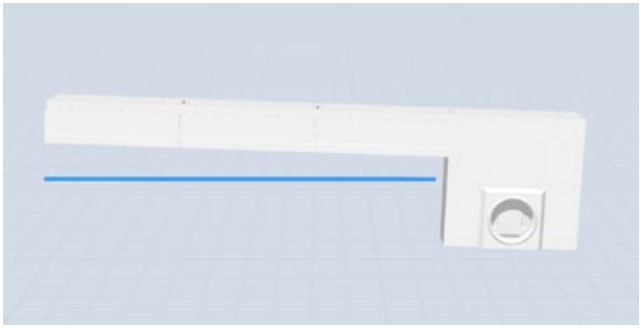
Gerne helfen wir Ihnen bei der Planung Ihrer Entwässerungsrinne und liefern Ihnen hydraulische Berechnungen, sowie Verlegepläne für Ihr konkretes Bauvorhaben.

ENTWÄSSERUNGSRINNEN
GEFÄLLEARTEN

Nachdem die korrekte Nennweite bestimmt ist, muss nun die passende Art der Verlegung in Abhängigkeit des Umgebungsgefälles und des Abflussvolumens bestimmt werden. Grundsätzlich werden die folgenden 4 Gefällearten unterschieden:

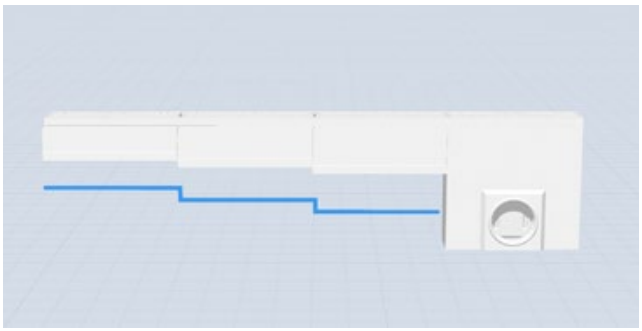
Rinnenstrang ohne Eigengefälle

Der Rinnenstrang wird horizontal verlegt und folgt dem Gelände. Der Abfluss wird durch das Geländegefälle sowie das sich ausbildende Wasserspiegelgefälle gewährleistet. Der Rinnenstrang kann über einen Einlaufkasten oder eine offene Stirnwand an die Kanalisation angeschlossen werden.



Rinnenstrang ohne Eigengefälle (Stufengefälle)

Durch die Verbindung von Rinnenelementen in unterschiedlichen Bauhöhen wird ein konstanter Abfluss ermöglicht. Der Rinnenstrang kann über einen Einlaufkasten oder eine offene Stirnwand an die Kanalisation angeschlossen werden.



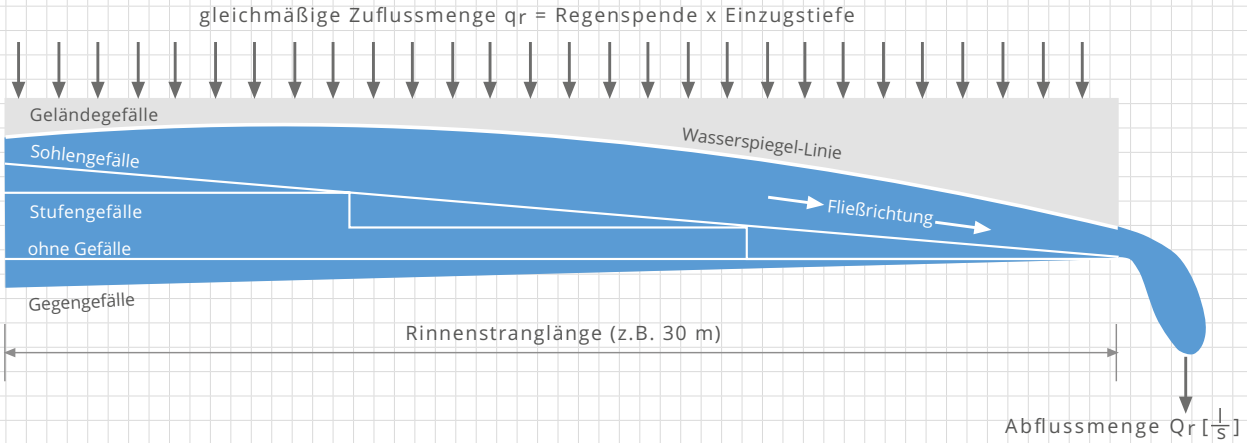
Rinnenstrang mit Eigengefälle

In diesem Fall weist der Gerinneboden ein Gefälle auf, während der Rost horizontal liegt. So wird ein kontinuierlicher Abfluss bei steigender Wassermenge in Richtung Abfluss gewährleistet. Der Rinnenstrang kann über einen Einlaufkasten oder eine offene Stirnwand an die Kanalisation angeschlossen werden.

Rinnenstrang mit Eigengefälle (Gegengefälle)

In diesem Fall erfolgt der Abfluss durch ein kontinuierliches Eigengefälle, welches in der Mitte des Rinnenstranges gebrochen wird. Werden Rinnenelemente in zwei Richtungen verlegt, so müssen beim Zusammentreffen zwei Elemente entgegengesetzt zusammengefügt werden. Wir empfehlen hierfür den Einsatz einer Stirnwand, um die Entstehung eines Spaltes zu vermeiden.

ENTWÄSSERUNGSRINNEN
GEFÄLLEARTEN



Unsere Empfehlung

Wir empfehlen aufgrund geringerer Kosten bei der Verlegung eine Entwässerung ohne Gefälle! Das Abflussvermögen bleibt davon unbeeinträchtigt!

Die Ausbildung des Rinnenbodens mit oder ohne Gefälle hat keine Auswirkungen auf die Abflussmenge des Rinnenstranges. Die Wasserspiegellinie baut sich immer gleich auf. Die Abflussmenge wird ausschließlich vom Rinnenquerschnitt am Strangende bestimmt, das Gefälle hat keine Auswirkungen.

Der Aufwand bei der Installation eines Rinnenstranges mit Eigengefälle ist enorm hoch. Im Vergleich zu einer Rinne mit gerade ausgeführtem Gerinneboden steigen die Baustellenkosten dadurch immens. Das liegt vor allem daran, dass sich streng an die korrekte Reihenfolge der Verlegung gehalten werden muss. Die Rinnenelemente haben aufgrund des Eigengefälles jeweils an der Abflussseite eine Höhendifferenz von 0,5 cm (0,5 % Eigengefälle) oder 1 cm (1 % Eigengefälle). Um sie auf der Baustelle ordnungsgemäß verlegen zu können, sind sie herstellerseitig nummeriert. Diese Reihenfolge muss streng eingehalten und das Fundament in seinem Gefälle angepasst werden. Dies ist ein zusätzlicher Arbeitsaufwand, der bei einer Rinne ohne Eigengefälle entfällt.

Ergebnis:
Weniger Aufwand ohne Gefälle.

Warum gibt es Rinnen mit Eigengefälle?

Ein Eigengefälle in der Rinne kann projektspezifisch trotzdem sinnvoll sein. Um dies zu verstehen, muss man sich den Anwendungsfall veranschaulichen: Eine Rinne soll parallel zu einer Straße im Randbereich (C250) verlegt werden. Das Quergefälle der Straße (Höhenunterschied zwischen rechter und linker Straßenseite) wird also entsprechend in die erwünschte Entwässerungsrichtung und damit zur Rinne hin ausgerichtet. Die Rinne soll auf 100 m Länge parallel zur Straße verlaufen. Es soll lediglich einen Ablaufpunkt (Anschluss an die Grundleitung) geben. Regnet es nun, wird das Wasser auf der Fahrbahnoberfläche zur Seite in die Rinne abgeleitet. Am höchsten Punkt des Rinnenstranges (also bei Meter „0“) wird das komplett anfallende Oberflächenwasser sofort abgeleitet und es kann sich nur eine geringe Wasserhöhe bilden. Über die gesamte Stranglänge strömt nun immer mehr Wasser in die Rinne und das bereits vorhandene wird weitergeleitet. Die Wassertiefe wird dabei immer größer. Bleibt die Tiefe des Gerinnebodens gleich, läuft die Rinne Gefahr überzulaufen. Die Rinnengröße oder -höhe muss daher erhöht werden. Um die Gerinnetiefe optimal an die Höhe der Wassersäule anzupassen, kann das Eigengefälle verwendet werden.

SCHRITT 2

AUSWAHL DER PASSENDEN ENTWÄSSERUNGSRINNE

Der nächste Schritt ist die Auswahl einer geeigneten Rinne. Auf dem Markt bieten eine Vielzahl von Herstellern mitunter sehr verschiedene Rinnen an. Der größte Unterschied ist häufig das Material. Jedes davon ist mit seinen speziellen Eigenschaften für unterschiedliche Bauvorhaben unterschiedlich gut geeignet.

WERKSTOFFE
FASERVERSTÄRKTER BETON

Zusammensetzung

Der Baustoff Beton setzt sich zusammen aus der Gesteinskörnung (auch: Zuschlag), Wasser und dem Bindemittel Zement. Durch eine chemische Reaktion mit Wasser erhärtet der Zement zu Zementstein. Die eingeschlossene Gesteinskörnung erhöht dabei die Festigkeit des Verbundgefüges.
Durch das Beimischen verschiedener chemischer Zusatzstoffe wie z. B. Luftporenbildner, Fließmittel können die Verarbeitbarkeit und/oder späteren Eigenschaften des Materials genau auf die Bedürfnisse angepasst werden.
Beim faserverstärkten Beton werden dem Gemisch zusätzlich Fasern hinzugefügt, die die Zugfestigkeit des Materials erhöhen und Schrumpfrisse im Endprodukt verhindern.

Eigenschaften

Die **Druckfestigkeit** ist eine der wichtigsten Eigenschaften des Werkstoffes Beton. Zur Beurteilung der Druckfestigkeit wird nach DIN EN 206 ein Probekörper in Würfelform (15 cm Kantenlänge) oder Zylinderform (30 cm lang, Durchmesser 15 cm) hergestellt. Nach 28 Tagen kann dieser im Druckversuch geprüft und einer Festigkeitsklasse zugeordnet werden. Sie gibt die maximale Druckfestigkeit des Prüfkörpers in Abhängigkeit der Form an.

HYDROTEC-Rinnen sind mindestens nach der Druckfestigkeitsklasse C35/45 gem. DIN EN 206 geprüft.

Die **Frost- und Tausalzbeständigkeit** ist wichtig, um eine Einschätzung über die Dauerhaftigkeit der Rinne treffen zu können. Witterungsbedingungen sollen keinen Einfluss auf das Material haben. Nach DIN EN 1433 gibt es drei verschiedene Standards für die Beschreibung der Frost- und Tausalzbeständigkeit:

N Nicht geprüft
W Wasseraufnahme in Masse-% geprüft
+R Masseverlust in kg/m² bei 28 Frost-Tau-Zyklen geprüft

HYDROTEC-Rinnen sind nach DIN EN 1433 Klasse +R frost-tausalz-beständig.

Druckfestigkeitsklasse	$f_{ck,\,cyl}$* [N/mm²]	$f_{ck,\,cube}$** [N/mm²]
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	**35**	**45**
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105***	90	105
C100/115***	100	115

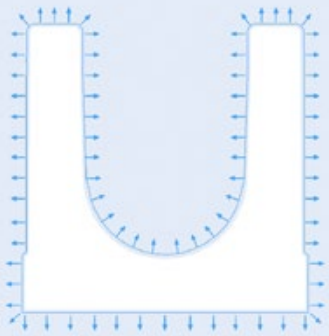
* $f_{ck,\,cyl}$ = charakterliche Festigkeit von Zylindern, Durchmesser 150 mm, Länge 300 mm, Alter 28 Tage
** $f_{ck,\,cube}$ = charakterliche Festigkeit von Würfeln, Kantenlänge 150 mm, Alter 28 Tage
*** Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder Zustimmung im Einzelfall erforderlich

WERKSTOFFE
FASERVERSTÄRKTER BETON

Nach DIN 4102 fällt Beton in die **Brandschutzklasse** A2: Nicht brennbar, brennbare Bestandteile (Kunststofffasern), keine Rauchentwicklung und kein brennendes Abtropfen.

Baustoff-klasse	Bauaufsichtliche Benennung	Beispiele
A (nicht brennbare Stoffe)		
A1	-	Beton, Gusseisen, Mörtel
A2	-	Beton mit Kunststofffa-sern, Glaswolle
B (brennbare Stoffe)		
B1	schwer entflammbar	Polymerbeton, Kunstharzputze
B2	normal entflammbar	Silikon, Holz, Textilien
B3	leicht entflammbar	Papier

Der **Wärmeausdehnungskoeffizient** von Normalbeton liegt bei 1 x 10^{-6} pro Kelvin. Das bedeutet, dass sich ein 10 m langes Betonteil bei einer Temperaturerhöhung um 20 K um 10.000 x 20 x 1 x 10^{-6} = 2 mm ausdehnt. Da der umgebende Fundamentbeton die gleiche Wärmedehnung aufweist, können Spannungsrisse aufgrund von Wärmespannung vermieden werden. Für Polymerbeton liegt der Wert z. B. bei 18 x 10^{-6}. Polymerbeton würde sich damit um das 1,8-fache des umgebenden Fundament-Betons ausdehen. Das kann bei nicht korrekter Anordnung von Dehnungsfugen zu Spannungsrissen und damit zu Bauteilversagen führen.



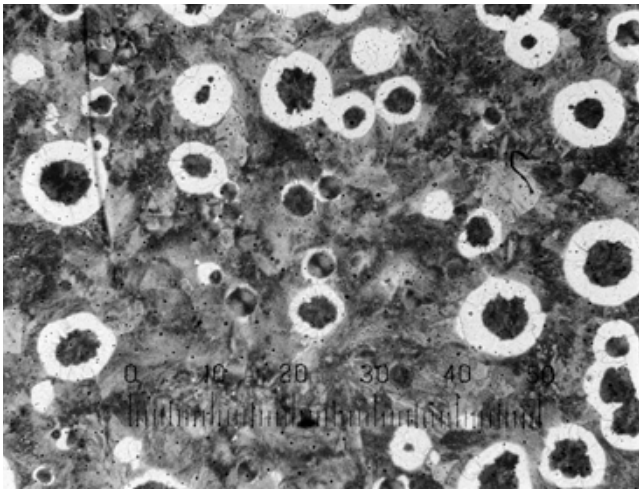
Die **maximale Wassereindringtiefe** unseres Betons liegt bei 8 mm. Durch die Wandstärke der Rinne von > 29 mm werden die Anforderungen der DIN EN 1433 an die Wasserdichtigkeit erfüllt.

Aufgrund der natürlichen Bestandteile ist Beton zudem **100 % recyclebar**.

WERKSTOFFE
DUKTILES GUSSEISEN (GJS)

Zusammensetzung

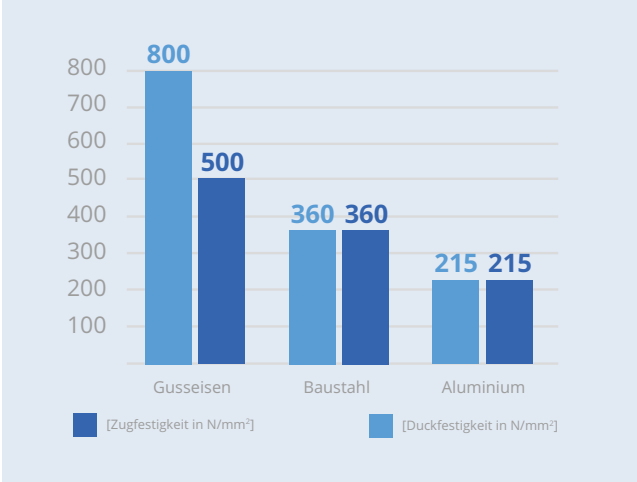
Gusseisen ist eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung mit einem Kohlenstoffanteil von > 2,06 %. Der Buchstabe S in der Bezeichnung GJS steht dabei für kugelförmig eingelagertes Graphit (sphärisch).



Quelle: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45350399

Eigenschaften

Im Gegensatz zu Grauguss (GJL) besitzt Gusseisen mit Kugelgraphit eine deutlich höhere Bruchdehnung. Das heißt konkret: Bevor es zum Bruch kommt, verformt sich das Material plastisch. Dieses Verhalten wird in der Werkstoffkunde und Konstruktion häufig als Fail-safe Verhalten bezeichnet, da es unzulässig hohe Belastungen anzeigt bevor ein vollkommenes Bauteilversagen eintritt und damit ggf. die Einleitung von Gegenmaßnahmen ermöglicht.



Bei Überfahren der Rinne wird der Rost auf Biegung beansprucht. Die Biegung ist eine zusammengesetzte Belastung aus Druck- und Zugkräften in den jeweiligen Randfasern des beanspruchten Bauteils. Daher muss der Werkstoff des Rostes nicht nur Druck- sondern auch Zugkräfte aufnehmen können.

Die **Druckfestigkeit** des Gusseisens liegt bei mehr als 800 N/mm². Die **Zugfestigkeit** liegt bei etwa 500 N/mm².

Aufgrund der Zusammensetzung des Materials ist Gusseisen sowohl 100 % **UV-beständig**, als auch **witterungsbeständig**. Durch die kleinen Poren kann kein Wasser ins Gefüge eindringen, das bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt den Verbund sprengen kann (Frost-Tau-Zyklen).

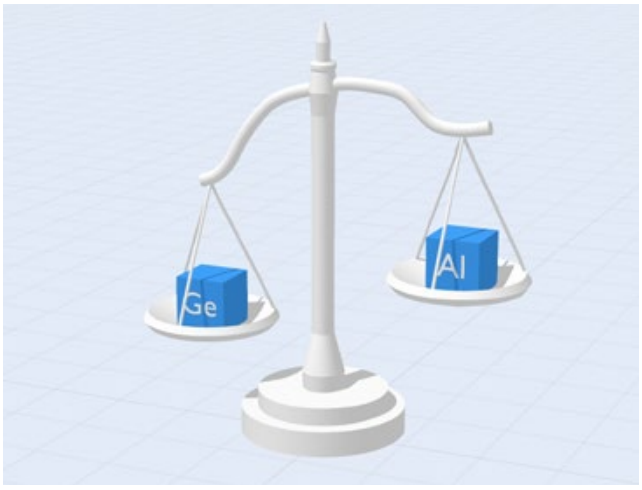
Farberhaltung: Bei Kontakt mit Sauerstoff bildet Gusseisen eine sogenannte „Patina“ aus. Durch oberflächliche Oxidation entsteht eine, hauptsächlich auf Graphit- und Perlit-Ausbildung beruhende Schutzschicht, die grundsätzlich vergleichbar mit der sog. „Passivschicht“ bei Aluminium ist und das darunter liegende Material schützt. Dies macht eine Beschichtung von gusseisernen Oberflächen technisch obsolet.
Während der Produktion von gusseisernen Produkten setzt sich häufig feinster Eisenstaub auf der Oberfläche der Bauteile fest. Kommt dieser in Kontakt mit Sauerstoff und einem Elektrolyt (z.B. Wasser) beginnt der Staub zu oxidieren. Das erzeugt charakteristisch rot-braune Schlieren auf der Oberfläche. Das Abdeckrost selbst ist hiervon jedoch gar nicht betroffen. Befindet sich das Gussprodukt in einer befahrenen Oberfläche wird dieser Staub nach kurzer Zeit abgetragen und es bleibt nur die Passivschicht zurück, die das Bauteil vor Rost schützt.

WERKSTOFFE
ALUMINIUM

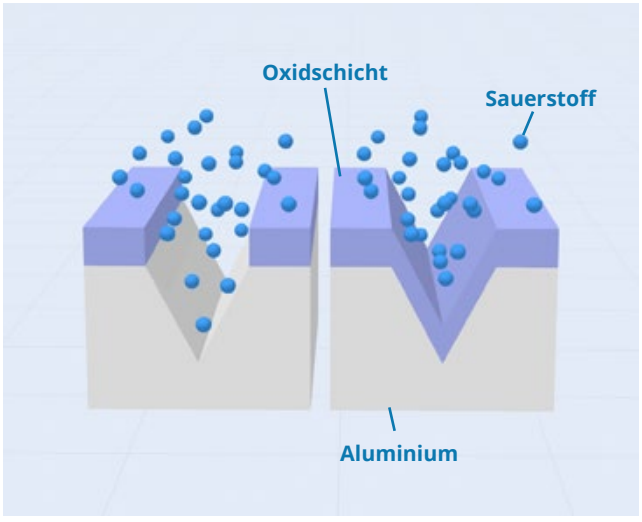
Zusammensetzung

Aluminium wird in den meisten technischen Fällen als Legierung eingesetzt. Durch das Legieren verschiedener Elemente mit Reinaluminium (99,5 % Aluminium) können die Eigenschaften des Werkstoffes, wie z.B. die Festigkeit, stark beeinflusst und auf den gedachten Einsatzzweck angepasst werden. Die wichtigsten Legierungselemente sind Mangan (Mn), Magnesium (Mg), Kupfer (Cu), Silizium (Si) und Zink (Zn).

Eigenschaften



Eine der wichtigsten technischen Eigenschaften von Aluminiumlegierungen sind ihre **geringe Dichte**. Mit einer Dichte von 2,7 kg/dm³ hat es ca. 1/3 des Gewichts von Gusseisen. Das Resultat daraus sind geringe Produktgewichte und die häufige Verwendung von Al-Legierungen im Bereich Leichtbau.



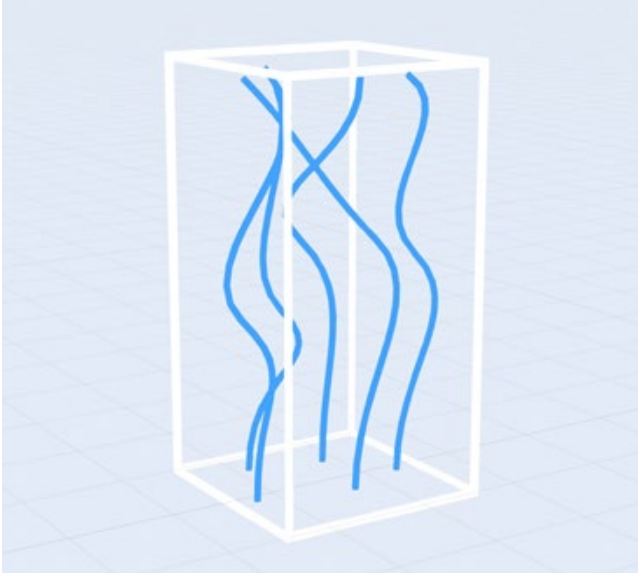
Bei Kontakt mit Sauerstoff (beispielsweise aus der Umgebungsluft) bildet Aluminium zudem an der Oberfläche eine dünne **Oxidschicht** (auch: Passivschicht). Diese haftet der Oberfläche fest an und schützt das darunter liegende Material vor Korrosion. Wird die Oberfläche beispielsweise durch Zerkratzen zerstört, bildet sich sofort eine neue Oxidschicht aus. Die Passivschicht verleiht dem Aluminium seine charakteristische, stumpfe, silbergraue Farbe.

Durch eine entsprechende Legierung mit den oben genannten Elementen ist Aluminium auf unterschiedliche Weise sehr gut bearbeitbar. Grundsätzlich werden hier die Gruppen EN AW (Knetlegierungen) und EN AC (Gusslegierungen) unterschieden. Die Knetlegierungen eignen sich dabei besonders für das Umformen und die spanende Bearbeitung. Gusslegierungen sind, wie der Name schon sagt, optimal für Gusserzeugnisse geeignet.

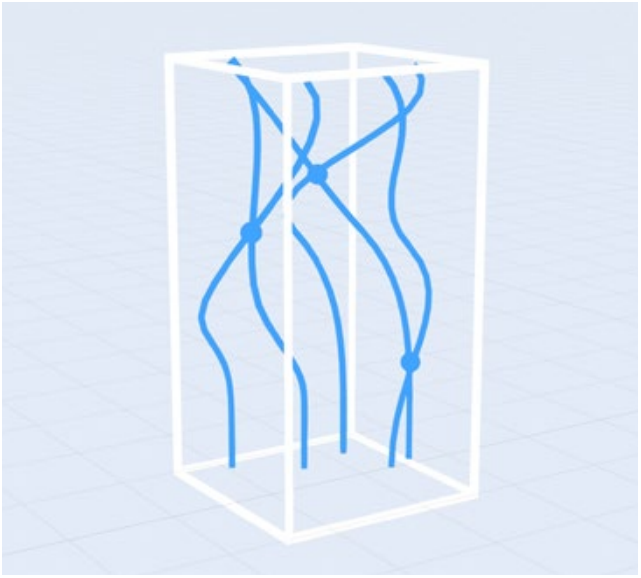
WERKSTOFFE
KUNSTSTOFFE (PA & PUR)

Zusammensetzung

Polyamid (PA) ist ein Kunststoff aus der Gruppe der Thermoplaste. Das heißt, er besteht aus einzelnen Monomeren, die nur durch schwache physikalische Bindungen an ihre mechanischen Verschlingungen gekoppelt sind. Polyurethan hingegen gehört zur Hauptgruppe der Elastomere. Das bedeutet, die Monomere sind hier durch kovalente Bindungen miteinander vernetzt. Da sowohl PA als auch PUR Gruppenbezeichnungen für diverse, mitunter sehr verschiedene Kunststoffe sind, unterscheidet sich auch ihre Zusammensetzung je nach Anwendungszweck teils sehr stark.



Thermoplaste: fadenförmige Makromoleküle



Elastomere: fadenförmige, vernetzte Makromolekühle

Eigenschaften

Polyamid

Allgemein sind Thermoplaste gut warm umformbar, schweißbar, klebbar und zerspanbar.

Da die Monomere in Thermoplasten nur durch schwache physikalische Bindungen verbunden sind, sind sie durch aufschmelzen recyclebar.

Polyamid zeichnet sich durch seine gute Festigkeit und Abriebfestigkeit aus. Das führt zu geringem Verschleiß am Bauteil.

Das von HYDROTEC verwendete Material ist zudem mit Anteilen an Glasfasern versetzt. Das erhöht die Zugfestigkeit und Formstabilität des Bauteils.

Die maximal zulässige Temperatur bis zu 10 min. liegt bei 200 °C und die maximale Langzeit Temperatur bei 130 °C. Die Erweichungstemperatur liegt bei 220 °C (1mm² / 50N).

Polyurethan

Elastomere zeichnen sich vor allem durch ihre hohe elastische Verformbarkeit aus.

Außerdem sind sie sehr verschleißfest (durch guten Kräfteausgleich).

Durch die Kombination aus Elastizität und Verschleißfestigkeit werden sie auch häufig als Zahnriemen, Dichtungen oder Kupplungen eingesetzt.

Auch können sie durch die hohe Kraftaufnahmekapazität gut als geräusch- und schwingungsdämpfendes Element eingesetzt werden.

Sie brauchen mehr Informationen?

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine kurze Übersicht über unsere Entwässerungsrinnen.
Ausführlichere Informationen finden Sie auf **www.hydrotec.com**.

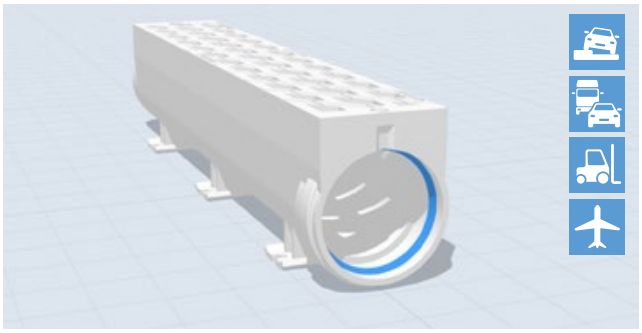
ENTWÄSSERUNGSRINNEN
AUSWAHL

System HYDRO*block*

Monolithische Entwässerungsrinne aus duktilem Gusseisen

Belastungsklasse: F 900 (bis 90 t)
Nennweite: 100 - 300 mm
Bauhöhe: 180 - 420 mm

Besonders geeignet für
Autobahnen, Industriegebiete, Flughäfen, Tankstellen

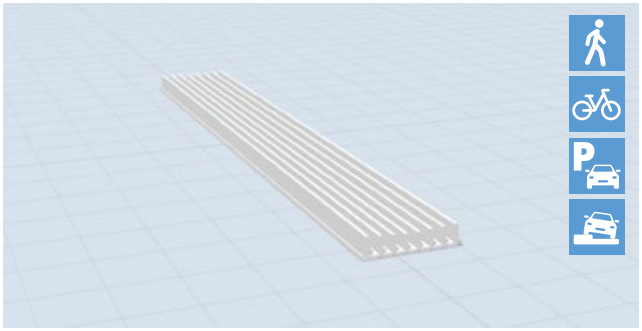


System HYDRO*line* PRO

Flache Entwässerungsrinne aus Aluminium

Belastungsklasse: F 900 (bis 90 t)
Nennweite: 135 mm
Bauhöhe: 30 mm

Besonders geeignet für
Balkone, Garten- und Landschaftsbau, Terassen, Parkhäuser

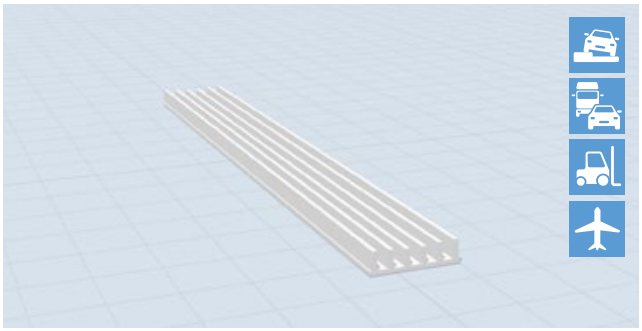


System HYDRO*line*

Flache Entwässerungsrinne aus Gusseisen

Belastungsklasse: F 900 (bis 90 t)
Nennweite: 120 mm
Bauhöhe: 31 mm

Besonders geeignet für
Parkhäuser, Industrieflächen, Tiefgaragen, Unterführungen

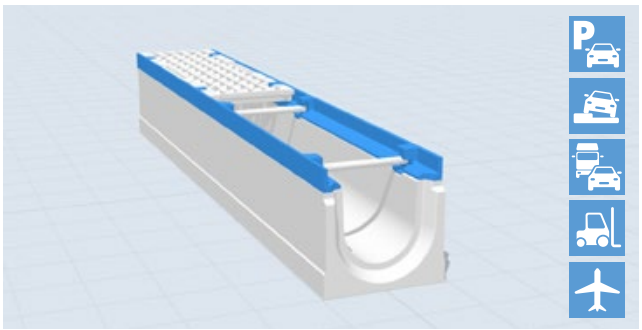


System MAXI

Entwässerungsrinne mit Kantenschutz aus Gusseisen
und schraubloser Verriegelung

Belastungsklasse: C 250 - F 900 (25 bis 90 t)
Nennweite: 100 - 200 mm
Bauhöhe: 160 - 260 mm

Besonders geeignet für
Bahnbereiche, Industrieflächen, Parkplätze, Straßen, Tankstellen



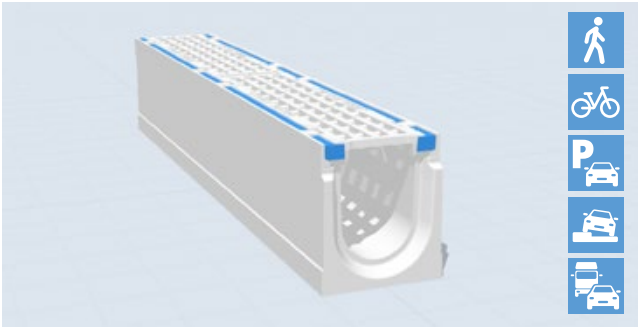
ENTWÄSSERUNGSRINNEN
AUSWAHL

System MAXI*pur*

Entwässerungsrinne mit dämpfender Einlage

Belastungsklasse: D 400 (40 t)
Nennweite: 100 - 200 mm
Bauhöhe: 185 - 310 mm

Besonders geeignet für
Bahnbereiche, Fußgängerbereiche, PKW-Parkplätze, Straßen

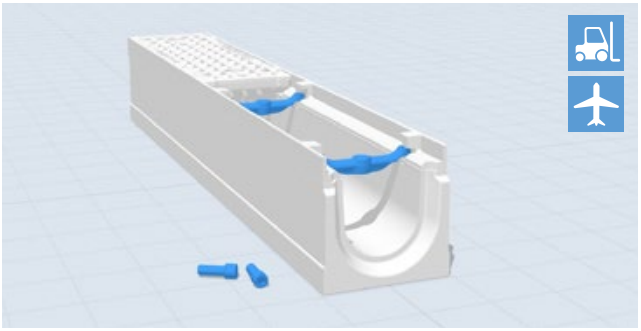


System MAXI F1

Entwässerungsrinne mit Spezialschraubriegel

Belastungsklasse: F 900 (bis 90 t)
Nennweite: 100 - 200 mm
Bauhöhe: 185 - 310 mm

Besonders geeignet für
Häfen, Industrieflächen, Rennstrecken, Straßen, Supermarkteinfahrten

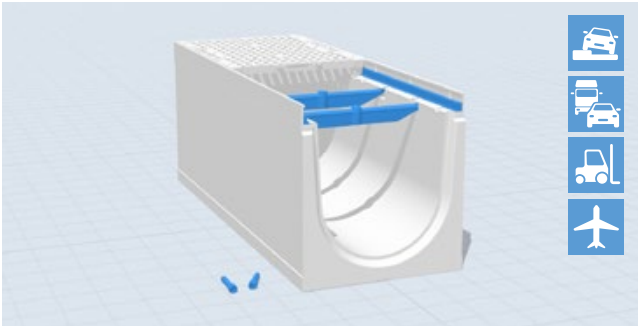


System MAXI PRO

Hochsicherheitsrinne mit Einlage für größere Wassermengen

Belastungsklasse: E 600 - F 900 (60 bis 90 t)
Nennweite: 300 - 400 mm
Bauhöhe: 400 mm

Besonders geeignet für
Häfen, Industriegebiete, Tankstellen, große Wassermengen

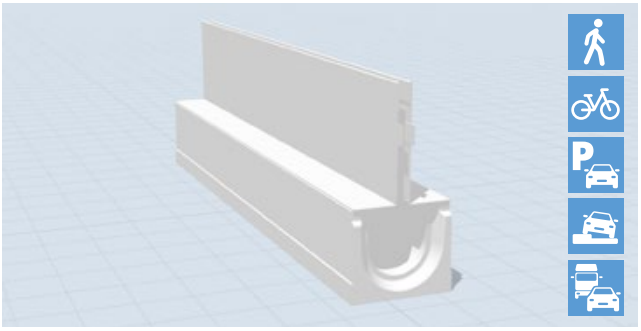


System Schlitzrinne

Diskret Entwässern mit Schlitzaufsätzen aus Stahl oder Edelstahl

Belastungsklasse: C 250 - D 400 (25 bis 40 t)
Nennweite: 100 mm
Bauhöhe: 320 - 370 mm

Besonders geeignet für
Garten- und Landschaftsbau, Fußgängerbereiche,
PKW-Parkplätze



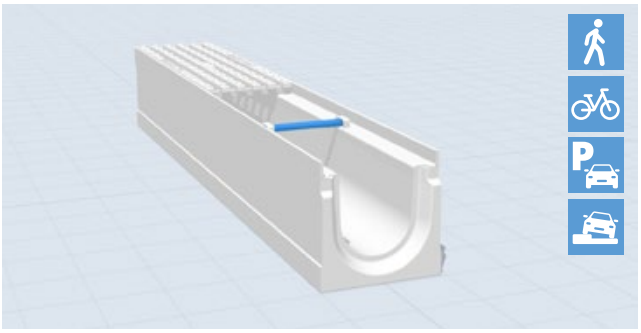
ENTWÄSSERUNGSRINNEN
AUSWAHL

System TOP

Entwässerungsrinne mit Kantenschutz aus verz. Stahl und schraubloser Verriegelung

Belastungsklasse: A 15 - C 250
Nennweite: 100 - 200 mm
Bauhöhe: 160 - 310 mm

Besonders geeignet für
Fußgängerbereiche, GaLaBau, PKW-Parkplätze

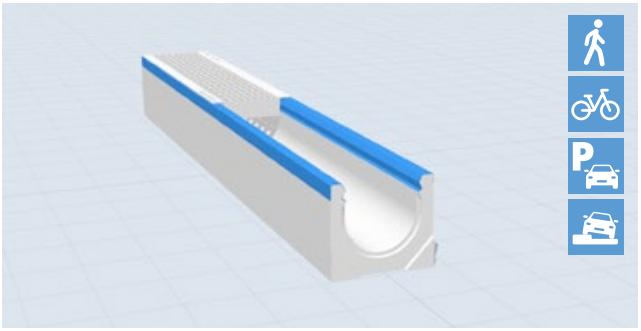


System MINI

Entwässerungsrinne mit Klickarretierung

Belastungsklasse: A 15 - C 250
Nennweite: 100 mm
Bauhöhe: 120 mm

Besonders geeignet für
Garagen, Garten- und Landschaftsbau, Hauseinfahrten



Ausführlichere Informationen über unsere Entwässerungsrinnen auf **www.hydrotec.com**.

SCHRITT 3

EINBAU EINER ENTWÄSSERUNGSRINNE

Entscheidend für eine dauerhafte Entwässerung ist nicht zuletzt auch der korrekte Einbau der Rinne. Es werden grundsätzlich die zwei Einbauarten nach Typ I und Typ M gemäß DIN EN 1433 unterschieden. Weiterhin kann je nach Rinne das Verfahren der Verlegung variieren.

EINBAU
ENTWÄSSERUNGSRINNE TYP M

Typ M

Nach DIN EN 1433 werden Entwässerungsrinnen je nach Einbausituation in zwei Typen unterteilt: Typ M und Typ I.

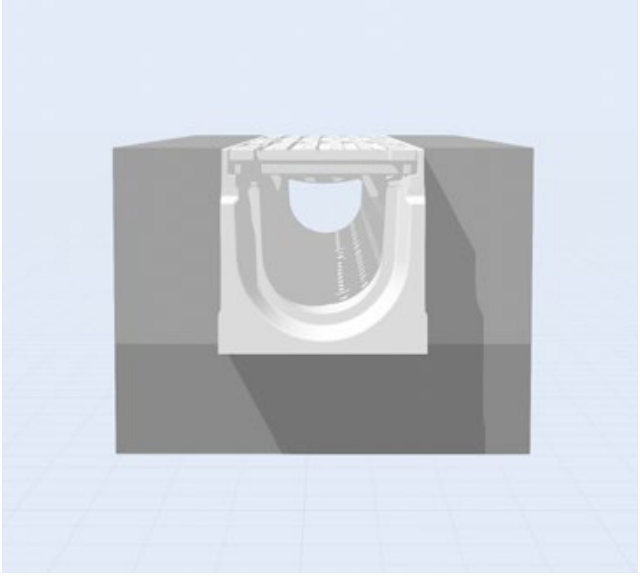
Eine Entwässerungsrinne des Typ M benötigt ein Fundament und eine Ummantelung aus Beton, damit sie nach Inbetriebnahme die anfallenden vertikalen und horizontalen Lasten in das Fundament abtragen kann.

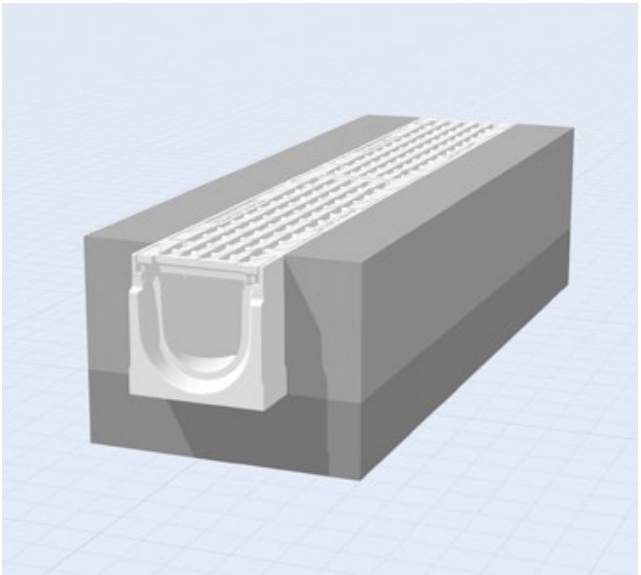
Technischer Hintergrund

Typischerweise sind Typ M Rinnen solche aus Beton mit einlegbarem Rost. Bei Auftreten von horizontalen Kräften würden die Seitenwände der Rinne ohne Ummantelung auf Biegung beansprucht.
Biegung ist eine zusammengesetzte Belastung aus Druck- bzw. Zugkräften in der der Belastungsrichtung zu- bzw. abgewandten Bauteilseite.
Aufgrund der geringen maximalen Zugbelastung von Betonwerkstoffen (ca. 10 % der max. Druckbelastung) könnte die Entwässerungsrinne somit nur geringen Kräften standhalten. Eine Ummantelung der Seitenwände lässt einen Abtrag der auftretenden Horizontalkräfte über eine Druckbelastung des Ummantelungsbetons zu und ermöglicht so deutlich höhere Lastklassen.

Daher ist die erreichbare Lastklasse einer Typ M Entwässerungsrinne in erster Linie von der Ausführung des Fundaments und der Ummantelung abhängig!

Die Entwässerungssysteme TOP und MAXI von HYDROTEC werden nach DIN EN 1433 Typ M mittels eines solchen Fundaments bzw. Ummantelung eingebaut. Detaillierte Informationen zum Einbau des Typ M finden Sie in unseren Einbauhinweisen.





Betonfundament Betonummantelung

EINBAU
ENTWÄSSERUNGSRINNE TYP I

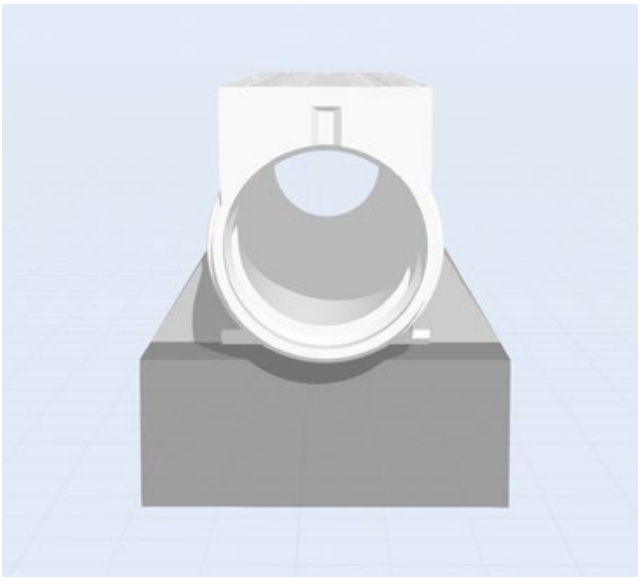
Typ I

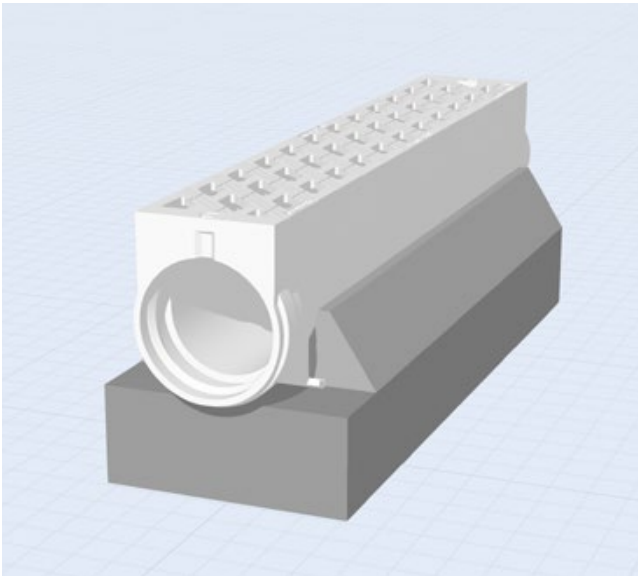
Eine Entwässerungsrinne des Typ I benötigt keine Betonummantelung zur Lastabtragung. Es wird lediglich ein Fundament benötigt, um die vertikal und horizontal einwirkenden Kräfte abtragen zu können.

Technischer Hintergrund

Entwässerungsrinnen des Typ I sind entweder durch die spezifischen Materialeigenschaften (z. B. bei Gusseisen) oder die Konstruktion der Rinne in der Lage alle an der Rinne auftretenden Belastungen aufzunehmen und abzuleiten.
Sowohl Horizontal- als auch Vertikalkräfte müssen abgetragen werden. Wichtig sind hier neben der Druckfestigkeit vor allem auch die Zugfestigkeit und die Biegefestigkeit.
Auch eine geschickte Konstruktion kann die Rinne zu einer Typ I Rinne machen. So verringern z. B. geringe Bauhöhen die Hebellängen mit denen die Belastungen auf das Bauteil wirken und lassen somit auch weniger widerstandsfähige Materialien für die Verwendung zu (siehe z. B. Betonrinne MINI).

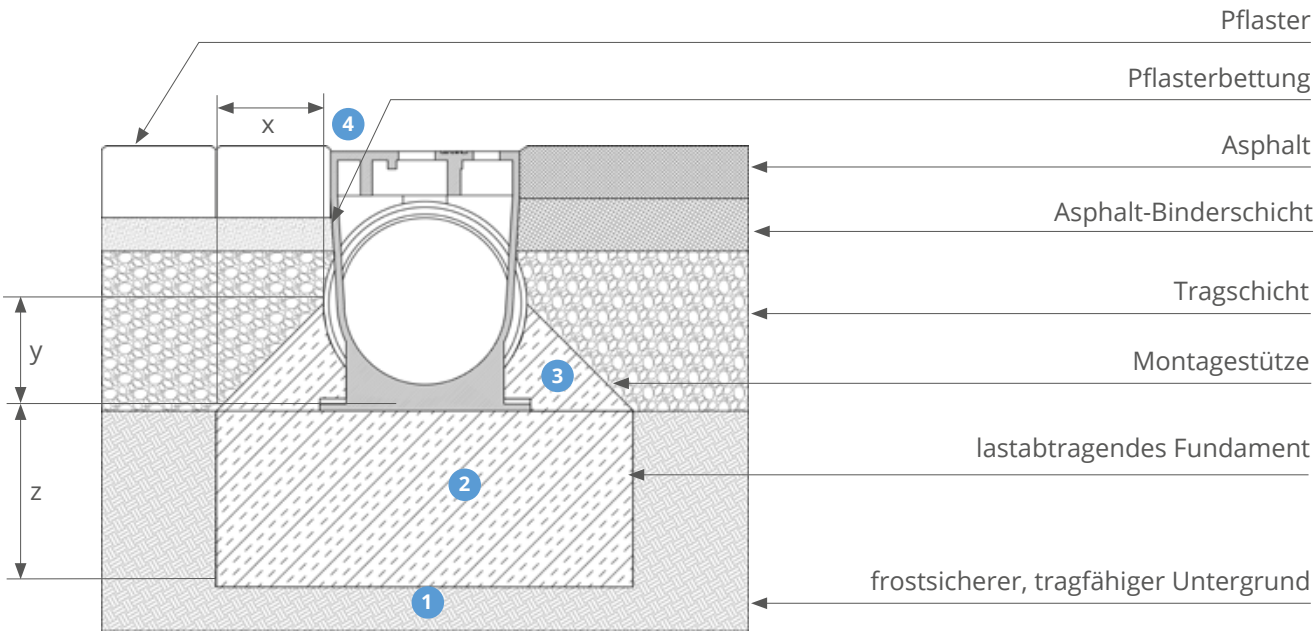
Die Entwässerungssysteme HYDRO*block*, HYDRO*line* und MINI werden nach DIN EN 1433 Typ I eingebaut und benötigen keine Betonummantelung. Detaillierte Informationen zum Einbau des Typ I finden Sie in unseren Einbauhinweisen.





Betonfundament Montagestütze

SYSTEM HYDRO*block*
EINBAUHINWEISE ASPHALT / PFLASTER



z (gemäß Statik)	
D 400 E 600 / F 900	20 cm Beton C25/30 25 cm Beton C25/30

x y (gemäß Statik)	
D 400 E 600 / F 900	15 cm Beton C25/30 20 cm Beton C25/30

1

Vor Beginn der Einbauarbeiten müssen die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit des Unterbaus gewährleistet sein. Der Unterbau muss demnach ordnungsgemäß (je nach Belastungsklasse) verdichtet werden, um so ein Absinken des Rinnenstranges auszuschließen. In der Regel wird dies vom projektverantwortlichen Statiker bzw. Planer bestimmt.

2

Beim Einbau des Systems HYDRO*block* ist ein lastabtragendes Fundament aus Beton C25/30 erforderlich, das eine Mindesthöhe von 20 cm für die Klasse D 400 bzw. 25 cm für die Klassen E 600 – F 900 aufweisen muss.

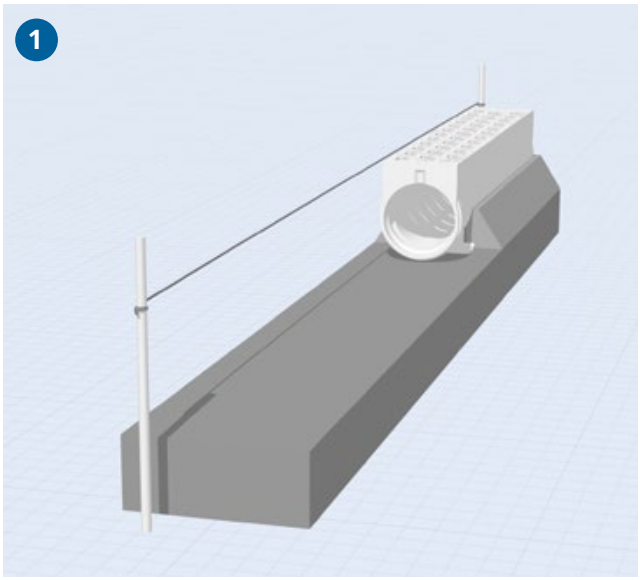
3

Es wird empfohlen, das Rinnenelement durch eine Montagestütze aus Beton der Klasse C25/30 zu verstärken. Optional lässt sich das System auch durch die Standfüße mit Betonankern fest am Fundament verankern.

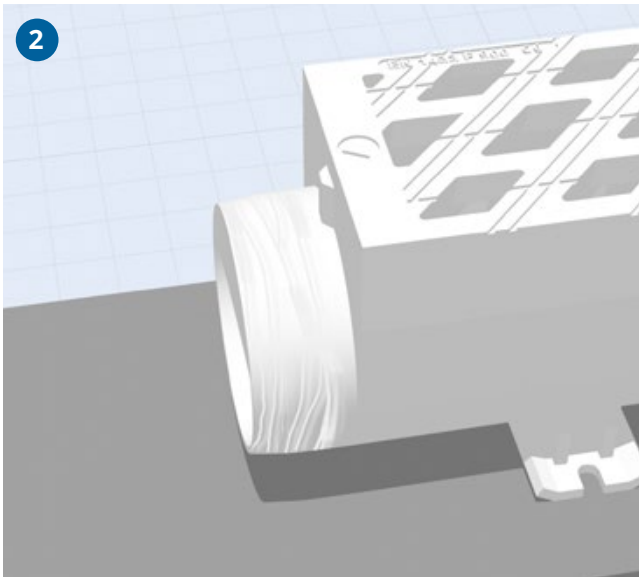
4

Je nach Art des angrenzenden Belags ist ein Fugenband zur Abdichtung erforderlich. Die Notwendigkeit eines Fugenbandes bestimmt der zuständige Planer bzw. Projektleiter des jeweiligen Bauvorhabens. Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 3 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

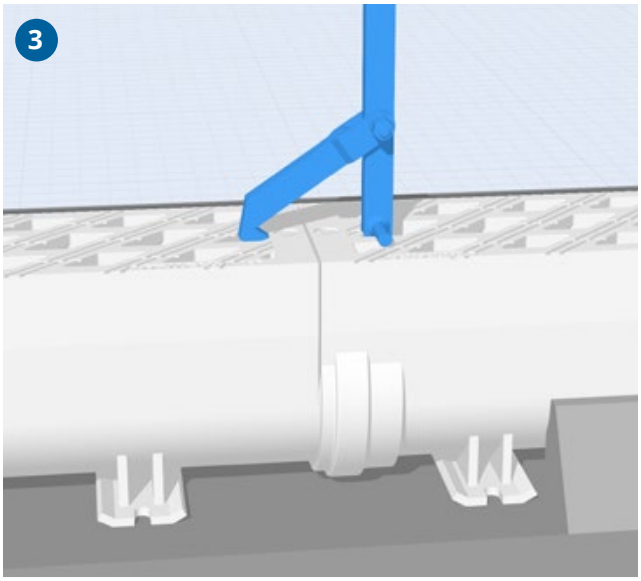
SYSTEM HYDRO*block*
VERLEGEANLEITUNG



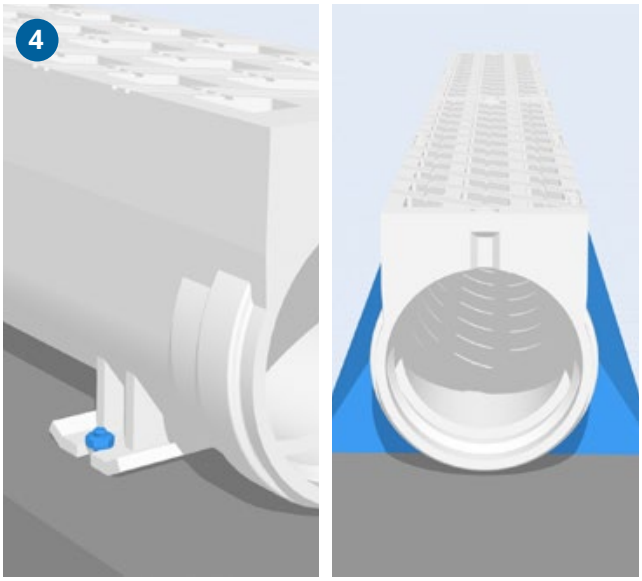
Das Betonbett wird gemäß der benötigten Belastungsklasse erstellt, um die HYDRO*block* zu verlegen (siehe Einbauhinweise).



Bevor die Elemente zusammengefügt werden können, ist Gleitmittel auf das Spitzende aufzutragen.

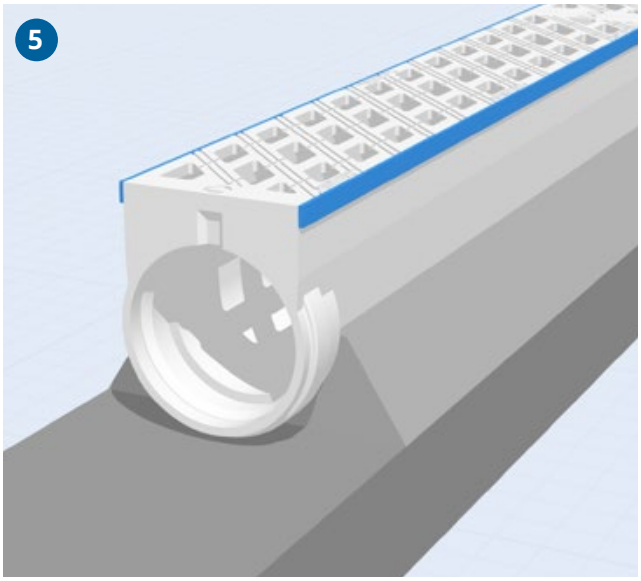


Anschließend werden die Elemente durch Spitzende und Muffe verbunden. Mit der HYDRO*block* Verlegehilfe werden die Elemente zusammengezogen.

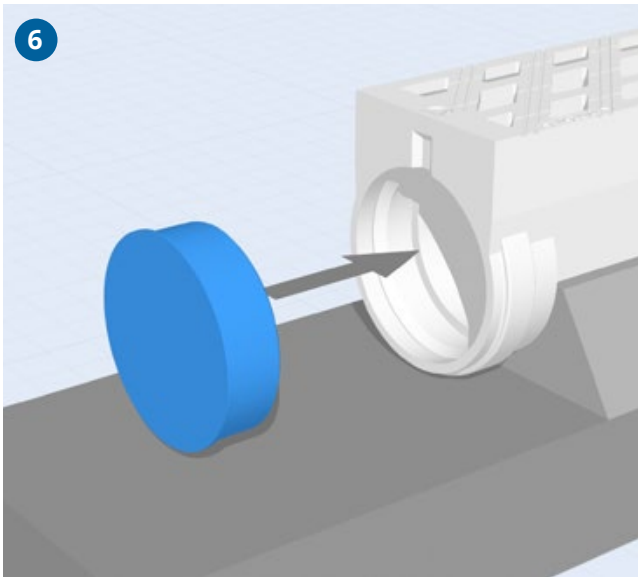


Um eine Verschiebung des Rinnenstranges beim Anpflastern/Asphaltieren zu vermeiden wird empfohlen, diese mit Betonankern im Fundament zu verschrauben oder mit einer Montagestütze aus Beton zu sichern.

SYSTEM HYDRO*block*
VERLEGEANLEITUNG

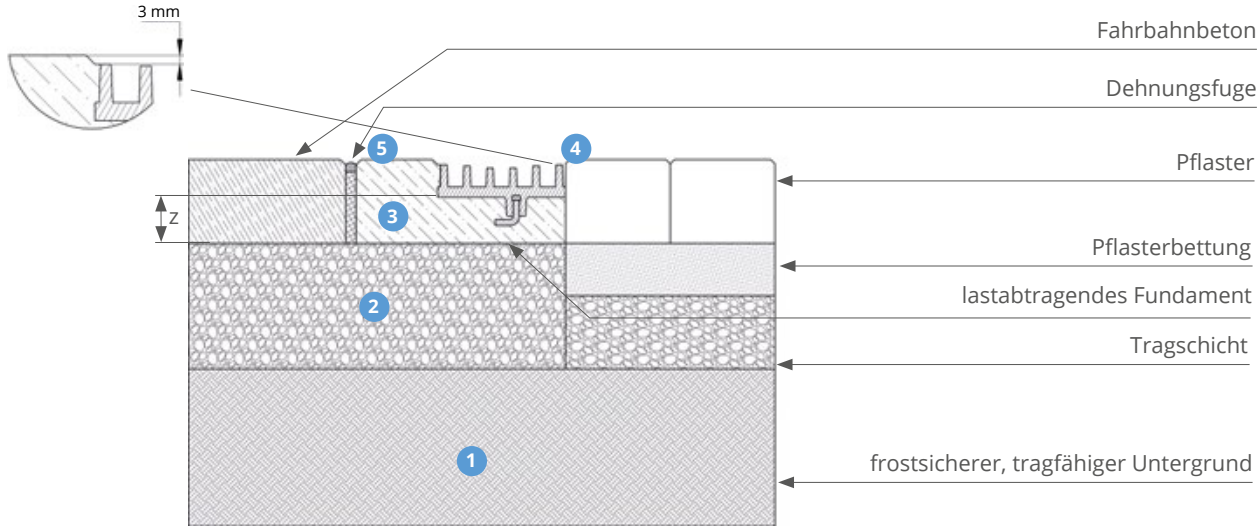


Bringen Sie ein Dichtband gemäß ZTV Fug - Stb 15 an die Längsseiten der HYDRO*block* Elemente, um Querdehnungen zu kompensieren.



Setzen Sie die passenden Stirnwände an die jeweiligen Enden des Rinnenstrangs.

SYSTEM HYDRO*line*
EINBAUHINWEISE



Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 3 mm tiefer als der Pflaster- oder Asphaltbelag liegen.

z (gemäß Statik)	
C 250 D 400 E 600 / F 900	15 cm Beton C25/30 20 cm Beton C25/30 25 cm Beton C25/30

1

Vor Beginn der Einbauarbeiten müssen die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit des Unterbaus gewährleistet sein. Der Unterbau muss demnach ordnungsgemäß (je nach Belastungsklasse) verdichtet werden, um so ein Absinken des Rinnenstranges auszuschließen. In der Regel wird dies vom projektverantwortlichen Statiker bzw. Planer bestimmt.

2

Voraussetzung für den Einbau der HYDRO*line* ist ein vorhandenes Fundament zur Lastabtragung. Die Dimension bzw. Stärke des Fundaments orientiert sich an der Statik des jeweiligen Bauvorhabens sowie an der gewählten Belastungsklasse.

3

Sind die Voraussetzungen von Punkt 1 und 2 erfüllt, kann die Flachrinne HYDRO*line* mit Hilfe von Beton (C25/30) eingebaut werden. Wir empfehlen ein min 15 cm hohes Betonbett (C25/30) für die Klasse C 250 (siehe Maß z). Betonverankerung und Längsrippe müssen sorgfältig bedeckt werden, um einen optimalen Verbund mit dem Fundament zu gewährleisten.

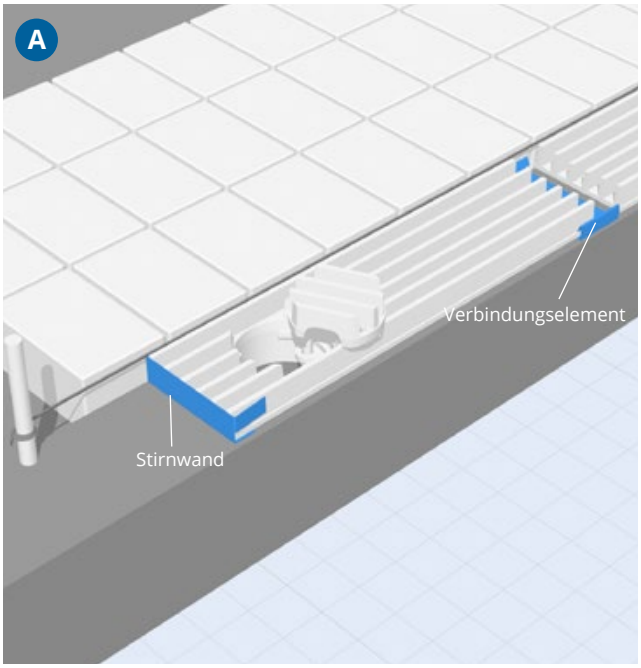
4

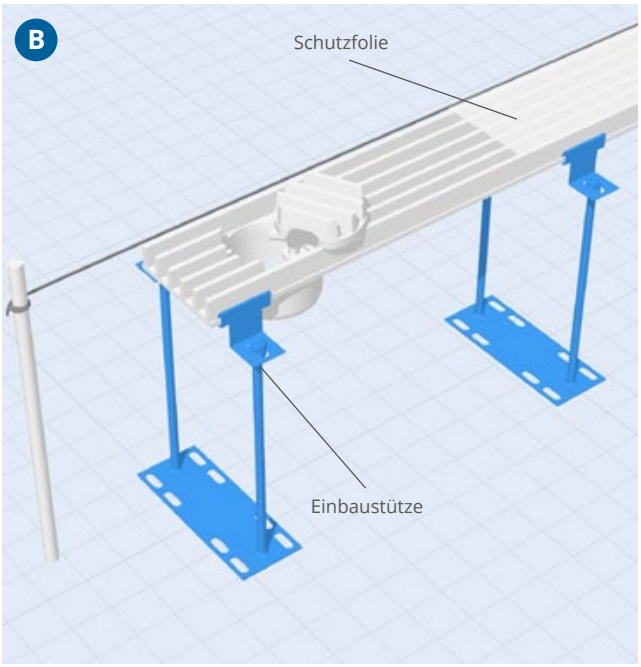
Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 3 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

5

Es wird empfohlen, ca. 20 cm von der Außenkante der Flachrinne eine Dehnungsfuge anzulegen, da sich der Beton auf Grund von Temperaturschwankungen bewegt.

SYSTEM HYDRO*line*
VERLEGEANLEITUNG





Die Flachrinne HYDRO*line* eignet sich zum Einbau in eine vorhandene Aussparung (z.B. zur Sanierung) oder zum Einbau in Monobeton mit Hilfe der montierten Einbauhilfen. Je nach benötigter Belastungsklasse muss die vorhandene Tragschicht vom Architekten/Planer geprüft und genehmigt werden.

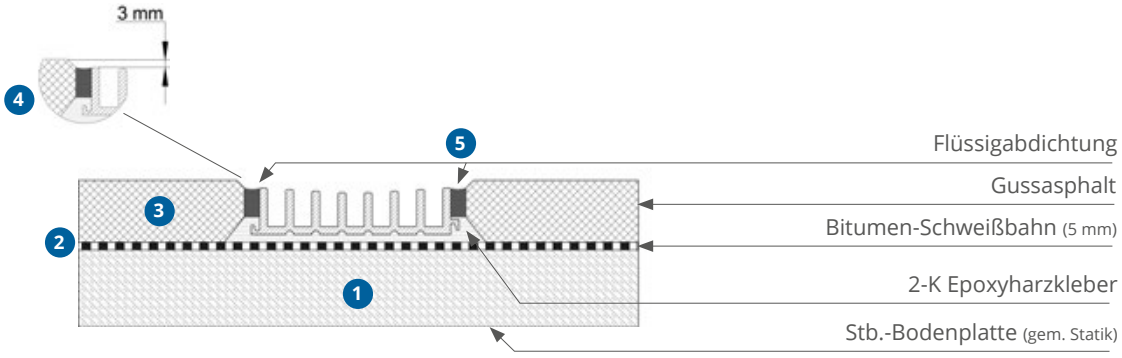
Einbauvariante A (vorhandene Aussparung)

Füllen Sie die vorhandene Aussparung mit frischem Beton und setzen Sie die HYDRO*line* mit Hilfe einer Schnur ein. Desweiteren ist zu beachten, eine Stirnwand am Anfang und am Ende des Rinnenstranges zu setzen. Begonnen wird der Rinnenstrang mit dem Ablaufelement. Die einzelnen Elemente werden durch ein Verbindungselement miteinander verbunden. Die Flachrinne rastet problemlos in das Verbindungselement ein. Der Rinnenstrang muss mindestens 3 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

Einbauvariante B (Einbau in Monobeton)

Beim Einbau der HYDRO*line* in Monobeton empfehlen wir die Verwendung der Einbaustützen von HYDROTEC. Die Einbaustütze ermöglicht mit Hilfe des Verbindungselements ein passgenaues Verlegen auf Höhe. Die Einbaustützen sind jeweils am Stoß der HYDRO*line* zu setzen. In diesem Fall empfiehlt es sich ebenfalls, am Anfang und Ende des Rinnenstranges Stirnwände zu setzen. Vor Einbau der Betonschicht sollte die Flachrinne entsprechend abgedeckt und abgeklebt werden, um den Einlauf von Beton zu vermeiden. Der Rinnenstrang muss mindestens 3 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

SYSTEM HYDRO*line* PRO
EINBAUHINWEISE



Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 3 mm tiefer als der angrenzende Gussasphalt liegen.

Betonbettung gemäß Statik der jeweiligen Belastungsklasse.

1

Voraussetzung für den Einbau von HYDRO*line* PRO ist eine vorhandene Bodenplatte gemäß Statik. Die Dimension bzw. Stärke der Bodenplatte orientiert sich an der Statik des jeweiligen Bauvorhabens sowie an der gewählten Belastungsklasse.

2

Auf die Bodenplatte wird dann zunächst eine Bitumen-Schweißbahn aufgelegt.

3

Auf die Schweißbahn wird der Gussaphalt aufgetragen und anschließend eine Aussparung für die HYDRO*line* PRO Rinne eingefräst. Nun kann diese mit einem 2-Kompnenten Epoxydharzklebstoff eingeklebt werden.

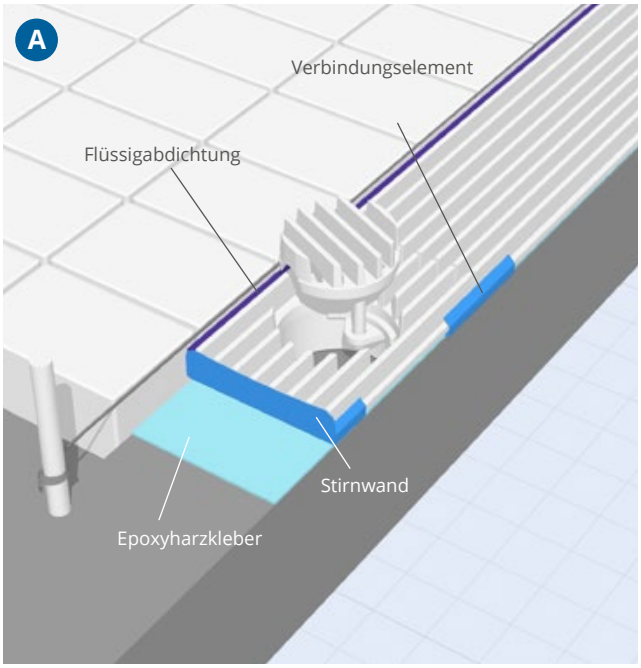
4

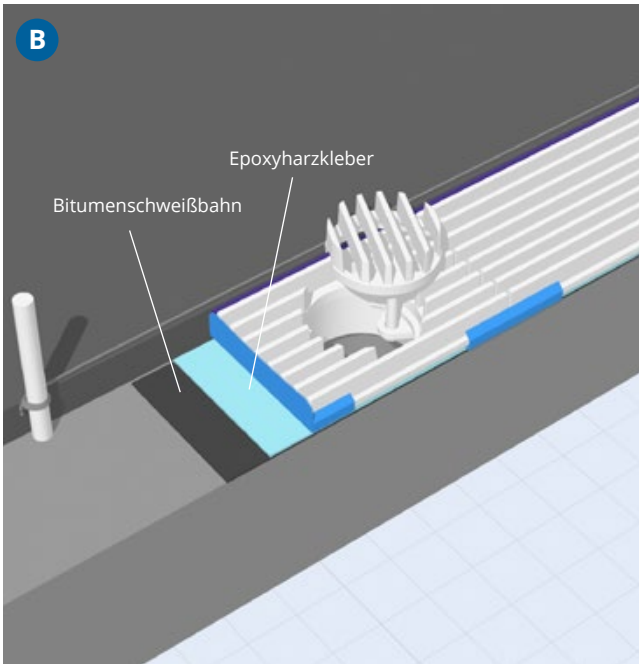
Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 3 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

5

Es wird empfohlen, die Rinne an der Außenkante mit Flüssigabdichtung zu vergießen.

SYSTEM HYDRO*line* PRO
VERLEGEANLEITUNG





Die Flachrinne HYDRO*line* PRO ist designt für den Einbau in eine vorhandene Aussparung bei Neubauprojekten (z.B. in Gussasphalt) ebenso wie in der Sanierung. Je nach benötigter Belastungsklasse muss der vorhandene Unterbau (z.B. eine Bodenplatte) vom Architekten/Planer genehmigt werden.

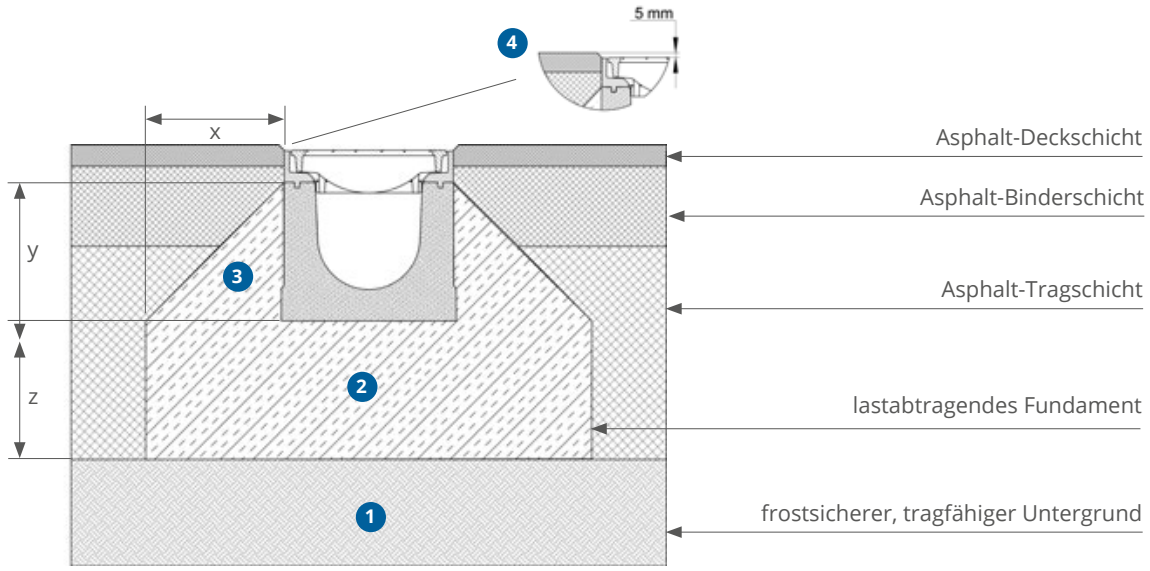
Einbauvariante A (vorhandene Aussparung)

Reinigen Sie die vorhandene Aussparung von Dreck und Schmutz und entfernen Sie Öl und Fett von den Rinnenelementen, um eine optimale Haftung zu gewährleisten.
Mischen Sie den 2-Komponenten Epoxyharzklebstoff gemäß den Herstellerangaben und verteilen ihn gleichmäßig auf dem Boden der Aussparung. Nun setzen Sie das erste Rinnenelement und nivellieren es mit Hilfe einer Schnur. Begonnen wird der Rinnenstrang mit dem Ablaufelement. Der Rinnenstrang muss dauerhaft mindestens 3 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen. Die einzelnen Elemente werden durch ein Verbindungselement miteinander verbunden. Die Flachrinne rastet problemlos in das Verbindungselement ein. Desweiteren ist zu beachten, eine Stirnwand am Anfang und am Ende des Rinnenstranges zu setzen. Anschließend ist zu empfehlen, die Rinne an der Außenkante mit einer Flüssigabdichtung zu vergießen.

Einbauvariante B (Einbau in Gussasphalt)

Voraussetzung für den Einbau der HYDRO*line* PRO ist auch im Neubau eine vorhandene Bodenplatte gemäß Statik.
Auf die Bodenplatte wird nun eine Bitumenschweißbahn aufgelegt. Anschließend kann der Gussasphalt auf die Schweißbahn aufgetragen werden. Nun wird eine entsprechende Aussparung für die HYDRO*line* PRO in den Aspahlt gefräst.
Bevor die Rinne eingeklebt wird, sollte die Aussparung bestmöglich von Asphaltresten und Schmutz befreit und Öl oder Fett von den Rinnenelementen entfernt werden, um eine optimale Haftung zu gewährleisten.
Mischen Sie den 2-Komponenten Epoxyharzklebstoff gemäß den Herstellerangaben und verteilen ihn gleichmäßig auf dem Boden der Aussparung. Nun setzen Sie das erste Rinnenelement und nivellieren es mit Hilfe einer Schnur. Begonnen wird der Rinnenstrang mit dem Ablaufelement. Der Rinnenstrang muss dauerhaft mindestens 3 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen. Die einzelnen Elemente werden durch ein Verbindungselement miteinander verbunden. Die Flachrinne rastet problemlos in das Verbindungselement ein. Desweiteren ist zu beachten, eine Stirnwand am Anfang und am Ende des Rinnenstranges zu setzen. Anschließend ist zu empfehlen, die Rinne an der Außenkante mit einer Flüssigabdichtung zu vergießen.

SYSTEM MAXI
EINBAUHINWEISE ASPHALT (A 15 - F 900)



Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

x y z (gemäß Statik)	
A 15	10 cm Beton C25/30
B 125 / C 250	15 cm Beton C25/30
D 400*	20 cm Beton C25/30
E 600* / F 900*	25 cm Beton C25/30

*Nicht zur Querentwässerung von hochfrequentierten Bereichen geeignet!

1

Vor Beginn der Einbauarbeiten müssen die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit des Unterbaus gewährleistet sein. Der Unterbau muss demnach ordnungsgemäß (je nach Belastungsklasse) verdichtet werden, um so ein Absinken des Rinnenstranges auszuschließen. In der Regel wird dies vom projektverantwortlichen Statiker bzw. Planer bestimmt.

2

Beim Einbau des Systems TOP / MAXI wird ein Betonbett je nach Belastungsklasse (A 15/F 900) hergestellt. Für den Einbau gem. Klasse A 15 empfehlen wir die Rinne auf ein 10 cm hohes Betonbett zu legen. Für die Klassen B 125 und C 250 empfehlen wir eine Höhe von 15 cm, für die Klasse D 400 20 cm und für die Klassen E 600 und F 900 25 cm des Betonbetts (siehe Maß z).

3

Liegt der Rinnenkörper auf dem Betonbett, wird dieser als nächstes gegen Horizontalkräfte geschützt. Hierfür wird eine Betonummantelung bis zur Zarge empfohlen, die dann im 45-Grad-Winkel nach unten hin abgetrennt werden kann (siehe Maße x und y).

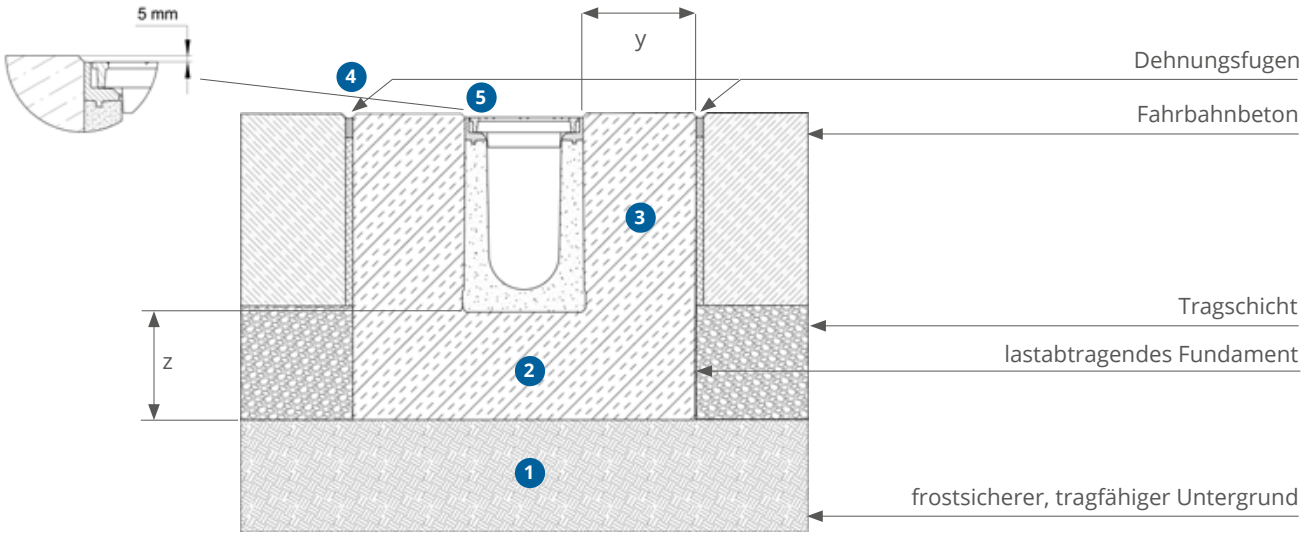
4

Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

5

Der angrenzende Belag (Asphalt) ist so auszuführen, dass keine Horizontalkräfte auf den Rinnenkörper wirken.

SYSTEM MAXI
EINBAUHINWEISE FAHRBAHNBETON (D 400 - F 900)



Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

y z (gemäß Statik)	
D 400* E 600* / F 900*	20 cm Beton C25/30 25 cm Beton C25/30

*Nicht zur Querentwässerung von hochfrequentierten Bereichen geeignet!

1

Vor Beginn der Einbauarbeiten müssen die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit des Unterbaus gewährleistet sein. Der Unterbau muss demnach ordnungsgemäß (je nach Belastungsklasse) verdichtet werden, um so ein „Absinken" des Rinnenstranges auszuschließen. In der Regel wird dies vom projektverantwortlichen Statiker bzw. Planer bestimmt.

2

Beim Einbau des Systems MAXI wird ein Betonbett je nach Belastungsklasse (D 400 – F 900) hergestellt. Beim Einbau eines Rinnensystems der Klasse D 400 empfehlen wir, den Rinnenkörper auf mindestens 20 cm hohem Beton (C25/30) zu legen. Rinnensysteme der Klassen E 600 – F 900 benötigen ein Betonbett mit einer Höhe von mindestens 25 cm. In besonders beanspruchten Einbaustellen (E 600 / F 900) wird empfohlen, die Betonummantelung zu bewehren.

3

Liegt der Rinnenkörper auf dem Betonbett, wird dieser als nächstes gegen Horizontalkräfte geschützt. Hierfür ist eine Betonummantelung erforderlich. Bei besonders beanspruchten Einbaustellen (E 600 / F 900) empfehlen wir eine zusätzliche Bewehrung, wie z.B. Ø8 mm Stabstahl in Abständen von jeweils 300 mm.

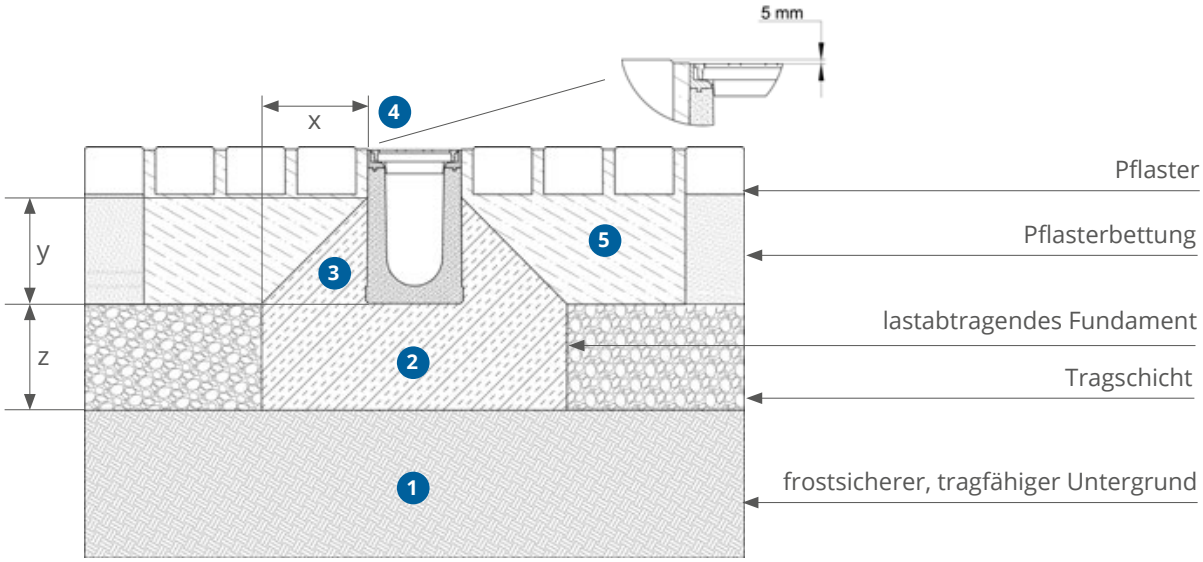
4

Es wird empfohlen, ca. 20 - 25 cm (je nach Klasse) von der Außenkante des Rinnenkörpers eine Dehnungsfuge anzulegen, da sich der Beton auf Grund von Temperaturschwankungen bewegt. Die Stärke der Dehnungsfuge muss den Gegebenheiten angepasst werden.

5

Der Kantenschutz der Entwässerungsrinne muss mind. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

SYSTEM MAXI
EINBAUHINWEISE PFLASTER (D 400 - F 900)



Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

Das Pflaster ist so einzubauen, dass dynamische Schubkräfte nicht auf die Rinnenwände einwirken. Dies wird durch einen kraftschlüssigen Verbund der Pflasterung erreicht.

x y z (gemäß Statik)	
D 400 E 600 / F 900	20 cm Beton C25/30 25 cm Beton C25/30

*Nicht zur Querentwässerung von hochfrequentierten Bereichen geeignet!

1

Vor Beginn der Einbauarbeiten müssen die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit des Unterbaus gewährleistet sein. Der Unterbau muss demnach ordnungsgemäß (je nach Belastungsklasse) verdichtet werden, um so ein „Absinken“ des Rinnenstranges auszuschließen. In der Regel wird dies vom projektverantwortlichen Statiker bzw. Planer bestimmt.

2

Beim Einbau des Systems MAXI wird ein Betonbett je nach Belastungsklasse (D 400 – F 900) hergestellt. Beim Einbau eines Rinnensystems der Klasse D 400 empfehlen wir, den Rinnenkörper auf mindestens 20 cm hohem Beton (C25/30) zu legen. Rinnensysteme der Klassen E 600 – F 900 benötigen ein Betonbett mit einer Höhe von mindestens 25 cm. In besonders beanspruchten Einbaustellen (E 600 / F 900) wird empfohlen, die Betonummantelung zu bewehren.

3

Liegt der Rinnenkörper auf dem Betonbett, wird dieser als nächstes gegen Horizontalkräfte geschützt. Hierfür ist eine Betonummantelung von mindestens 20 cm (C25/30) für Klasse D 400 und 25 cm für E 600 / F 900 erforderlich. Bei besonders beanspruchten Einbaustellen (E 600 / F 900) empfehlen wir eine zusätzliche Bewehrung, wie z. B. Ø8 mm Stabstahl in Abständen von jeweils 300 mm.

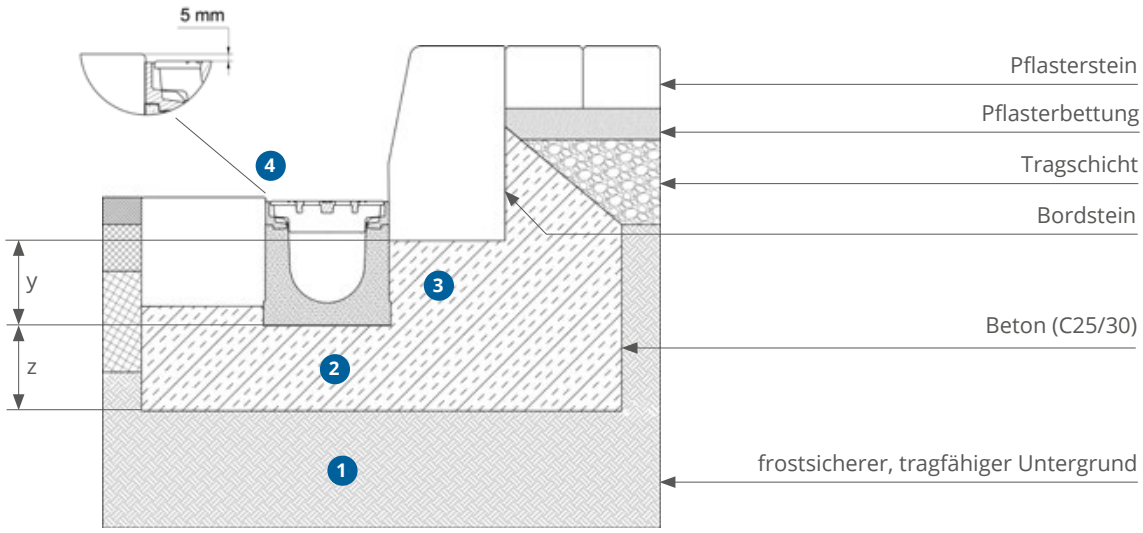
4

Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

5

Das Pflaster ist ab Klasse C 250 so auszuführen, dass keine Horizontalkräfte auf die Rinne wirken. Dazu können z. B. die Läufersteine rechts und links entlang des Rinnenkörpers in frischen Beton verlegt und anschließend bspw. mit Vergussmörtel vergossen werden.

SYSTEM TOP / MAXI
EINBAUHINWEISE ASPHALT/LÄUFTERSTEIN/BORDSTEIN (A 15 - C 250)



Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

z y (gemäß Statik)	
A 15 B 125 / C 250	10 cm Beton C25/30 15 cm Beton C25/30

1

Vor Beginn der Einbauarbeiten müssen die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit des Unterbaus gewährleistet sein. Der Unterbau muss demnach ordnungsgemäß (je nach Belastungsklasse) verdichtet werden, um so ein „Absinken" des Rinnenstranges auszuschließen. In der Regel wird dies vom projektverantwortlichen Statiker bzw. Planer bestimmt.

2

Beim Einbau des Systems MAXI wird ein Betonbett je nach Belastungsklasse (A 15 – C 250) hergestellt. Beim Einbau eines Rinnensystems der Klasse A 15 empfehlen wir, den Rinnenkörper auf mindestens 10 cm hohem Beton (C25/30) zu legen. Rinnensysteme der Klassen B 125 – C 250 benötigen ein Betonbett mit einer Höhe von mindestens 15 cm.

3

Liegt der Rinnenkörper auf dem Betonbett, wird dieser als nächstes gegen Horizontalkräfte geschützt. Hierfür ist eine Betonummantelung von mindestens 20 cm (C20/25) für Klasse D 400 und 25 cm für E 600 / F 900 erforderlich. Bei besonders beanspruchten Einbaustellen (E 600 / F 900) empfehlen wir eine zusätzliche Bewehrung, wie z.B. Ø8 mm Stabstahl in Abständen von jeweils 300 mm.

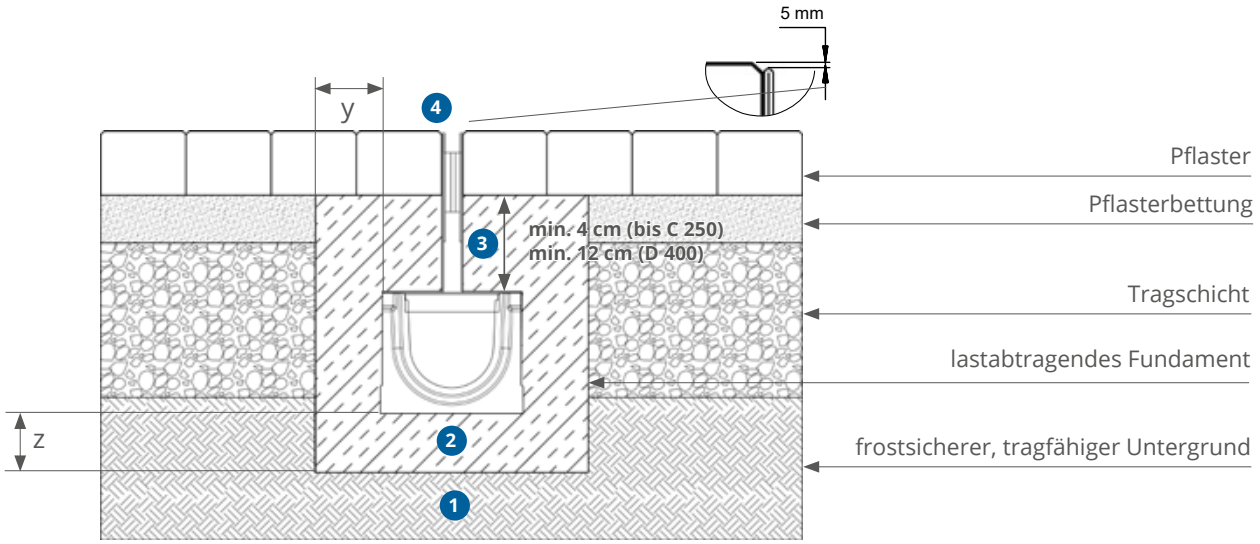
4

Die angrenzende Fläche muss so eingebaut werden, dass horizontale Kräfte nicht auf die Rinnenseiten wirken können.

5

Der Kantenschutz der Entwässerungsrinne muss mind. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

SYSTEM SCHLITZRINNE ZENTRISCH
EINBAUHINWEISE PFLASTER (C 250 - D 400)



Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

Das Pflaster ist so einzubauen, dass dynamische Schubkräfte nicht auf die Rinnenwände einwirken. Dies wird durch einen kraftschlüssigen Verbund der Pflasterung erreicht.

z (gemäß Statik)	
A 15 B 125 / C 250 D 400	10 cm Beton C25/30 15 cm Beton C25/30 20 cm Beton C25/30

1

Vor Beginn der Einbauarbeiten müssen die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit des Unterbaus gewährleistet sein. Der Unterbau muss demnach ordnungsgemäß (je nach Belastungsklasse) verdichtet werden, um so ein Absinken des Rinnenstranges auszuschließen. In der Regel wird dies vom projektverantwortlichen Statiker bzw Planer bestimmt.

2

Beim Einbau des Systems Schlitzrinne wird ein Betonbett je nach Belastungsklasse (A 15 / C 250) hergestellt. Für den Einbau gem. Klasse A 15 empfehlen wir die Rinne auf ein 10 cm hohes Betonbett zu legen. Für die Klassen B 125 und C 250 empfehlen wir eine Höhe von 15 cm des Betonbetts (siehe Maß z).

3

Liegt der Rinnenkörper auf dem Betonbett und der Schlitzaufsatz ist montiert, wird der Zusammenbau als nächstes gegen Horizontalkräfte geschützt. Hierfür wird eine Betonummantelung von min 4 cm Höhe ab Oberkante des Betonkörpers (siehe Maße x und y empfohlen.

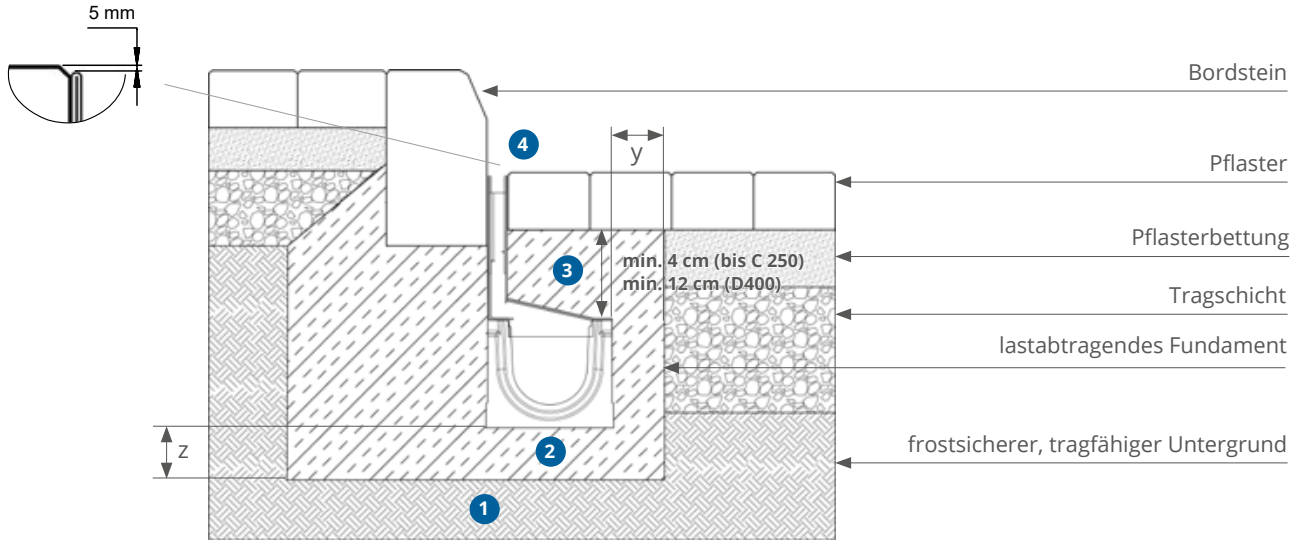
4

Die Oberkante des Schlitzaufsatzes muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

5

Der angrenzende Belag Pflaster ist so auszuführen, dass keine Horizontalkräfte auf den Rinnenkörper wirken.

SYSTEM SCHLITZRINNE EXZENTRISCH
EINBAUHINWEISE PFLASTER (C 250 - D 400)



Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

Das Pflaster ist so einzubauen, dass dynamische Schubkräfte nicht auf die Rinnenwände einwirken. Dies wird durch einen kraftschlüssigen Verbund der Pflasterung erreicht.

y z (gemäß Statik)	
A 15 B 125 / C 250 D 400	10 cm Beton C25/30 15 cm Beton C25/30 20 cm Beton C25/30

1

Vor Beginn der Einbauarbeiten müssen die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit des Unterbaus gewährleistet sein. Der Unterbau muss demnach ordnungsgemäß (je nach Belastungsklasse) verdichtet werden, um so ein Absinken des Rinnenstranges auszuschließen. In der Regel wird dies vom projektverantwortlichen Statiker bzw Planer bestimmt.

2

Beim Einbau des Systems Schlitzrinne wird ein Betonbett je nach Belastungsklasse (A 15 / C 250) hergestellt. Für den Einbau gem. Klasse A 15 empfehlen wir die Rinne auf ein 10 cm hohes Betonbett zu legen. Für die Klassen B 125 und C 250 empfehlen wir eine Höhe von 15 cm des Betonbetts (siehe Maß z).

3

Liegt der Rinnenkörper auf dem Betonbett und der Schlitzaufsatz ist montiert, wird der Zusammenbau als nächstes gegen Horizontalkräfte geschützt. Hierfür wird eine Betonummantelung von min 4 cm Höhe ab Oberkante des Betonkörpers (siehe Maße x und y empfohlen.

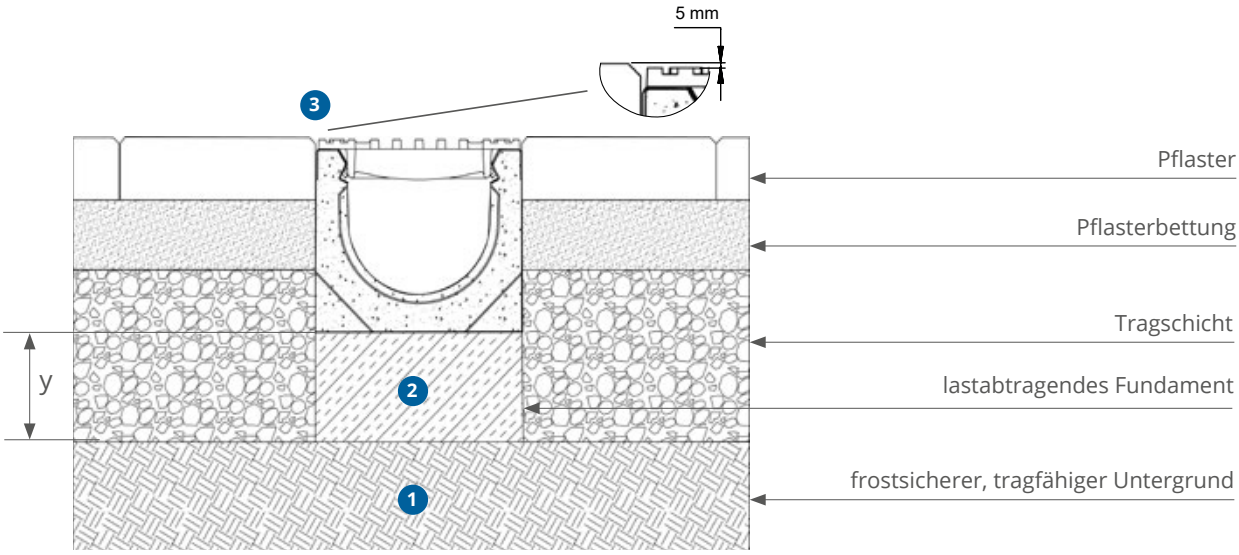
4

Die Oberkante des Schlitzaufsatzes muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

5

Der angrenzende Belag Pflaster ist so auszuführen, dass keine Horizontalkräfte auf den Rinnenkörper wirken.

SYSTEM MINI
EINBAUHINWEISE PFLASTER (A 15 - C 250)



Die Oberkante der Entwässerungsrinne muss dauerhaft ca. 5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegen.

Das Pflaster ist so einzubauen, dass dynamische Schubkräfte nicht auf die Rinnenwände einwirken. Dies wird durch einen kraftschlüssigen Verbund der Pflasterung erreicht.

y (gemäß Statik)	
A 15 B 125 / C 250	10 cm Beton C25/30 15 cm Beton C25/30

1

Vor Beginn der Einbauarbeiten müssen die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit des Unterbaus gewährleistet sein. Der Unterbau muss demnach ordnungsgemäß (je nach Belastungsklasse) verdichtet werden, um so ein Absinken des Rinnenstranges auszuschließen. In der Regel wird dies vom projektverantwortlichen Statiker bzw. Planer bestimmt.

2

Beim Einbau des Systems MINI wird ein Betonbett je nach Belastungsklasse (A 15 - C 125) eingebaut. Beim Einbau eines Rinnensystems der Klasse A 15 muss der Rinnenkörper auf mindestens 10 cm hohem Beton (C25/30) liegen. Rinnensysteme der Klasse B 125 benötigen ein Betonbett mit einer Höhe von 15 cm.

3

Beim Verlegen der Läufersteine bzw. des Pflasters ist so vorzugehen, dass die Oberkante des Rinnenkörpers dauerhaft ca. 5 mm unterhalb des angrenzenden Belags liegt.

4

Die Läufersteine rechts und links entlang des Rinnenkörpers sind für Belastungsklasse C 250 in frischen Beton zu verlegen und anschließend zu vergießen mit bspw. Vergussmörtel.

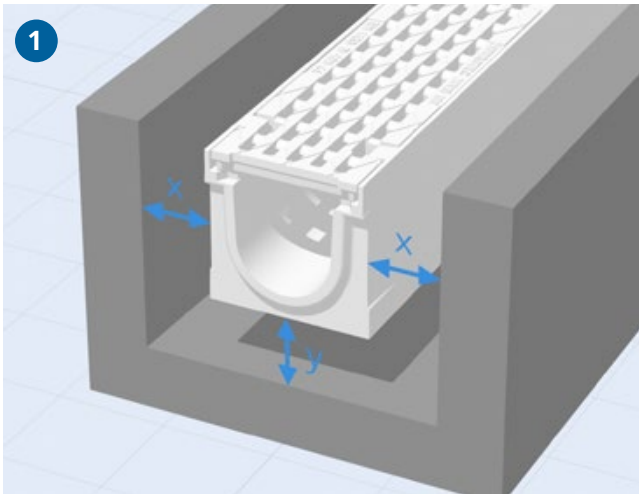
VERLEGEANLEITUNG
BETONRINNEN

1)
Vor dem Einbau ist die für den jeweiligen Einsatz zutreffende Belastungsklasse gemäß DIN EN 1433 zu wählen.

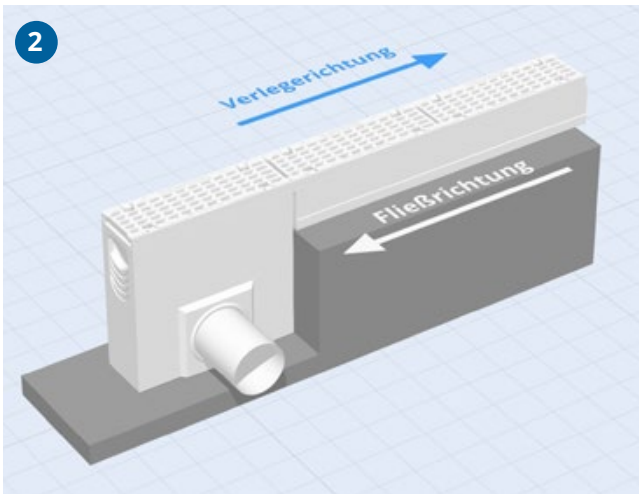
Heben Sie einen Graben in angemessener Breite und Tiefe aus. Die Stärke der benötigten Ummantelung (Maße x und y) variiert nach Einbausituation und Belastungsklasse.

Die Breite des Grabens ergibt sich aus der Einbaubreite der Rinne + 2x Breite der Betonummantelung (Maß x).
Die Tiefe sollte der Höhe der Rinne + Tiefe des benötigten Fundaments (Maß y) + 5 mm für Rinnen Typ M entsprechen.

Die korrekten Maße können den Einbauhinweisen je System ab Seite 29 entnommen werden.

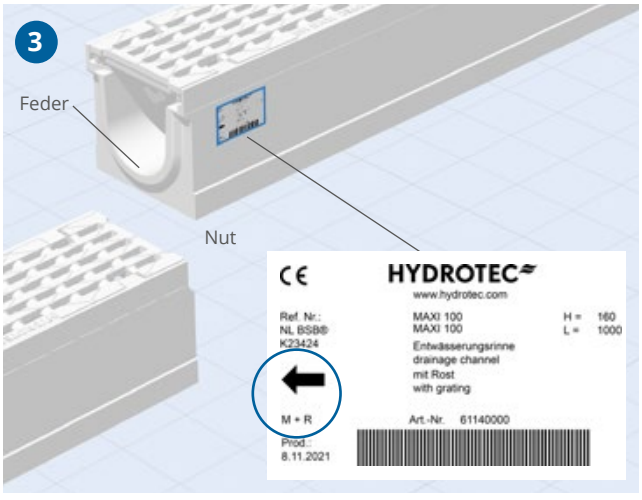


2)
Vor der Verlegung der Rinnenelemente sollte darauf geachtet werden, dass das Betonbett stark genug (z. B. C 250 = mind. 15 cm) ist. Die Verlegung der Rinne erfolgt auf einem erdfeuchten Fundamentstreifen. Die Rinnenroste können zur Verlegung entfernt werden. Die Verlegerichtung der Rinnenelemente verläuft immer entgegen der Fließrichtung und beginnt am Anschluss der Grundleitung bzw. mit dem Einlaufkasten oder Ablaufelement. Für Einlaufkästen gelten sinngemäß dieselben Einbauhinweise wie bei der Entwässerungsrinne.



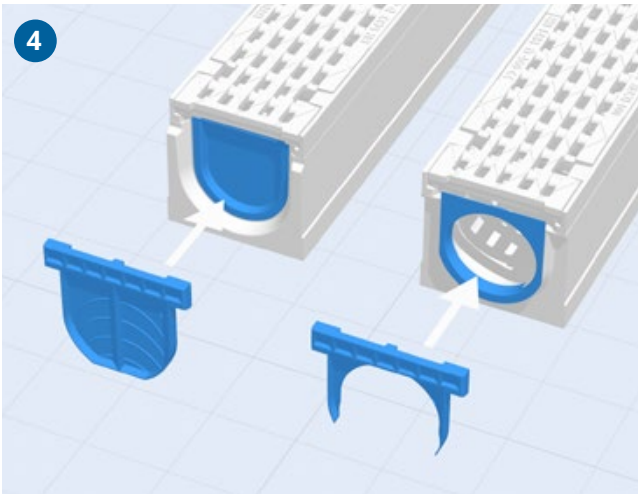
3)
Die Rinnenelemente sind jeweils mit Richtungspfeilen gekennzeichnet, die die Fließrichtung (immer von Nut zu Feder) anzeigen. Fügen Sie die einzelnen Elemente mittels der vorhandenen Nut-/Feder-Verbindung zusammen. Bei Rinnenelementen mit Gefälle befindet sich auf jedem Element eine fortlaufende Nummer, um den Rinnenstrang einfach in chronologischer Reihenfolge zu verlegen. Die Nummerierung beginnt mit der höchsten Nummer ab Ablauf und steigt von dort entgegen der Fließrichtung ab. Die Bezeichnung M + R auf dem Etikett stehen für die Erforderlichkeit einer Betonummantelung (M) und höchste Frost- und Tausalzbeständigkeit (+R).

Bei der Verlegung ist besonders darauf zu achten, dass die Oberkante der Entwässerungsrinne dauerhaft 3-5 mm tiefer als der angrenzende Belag liegt.



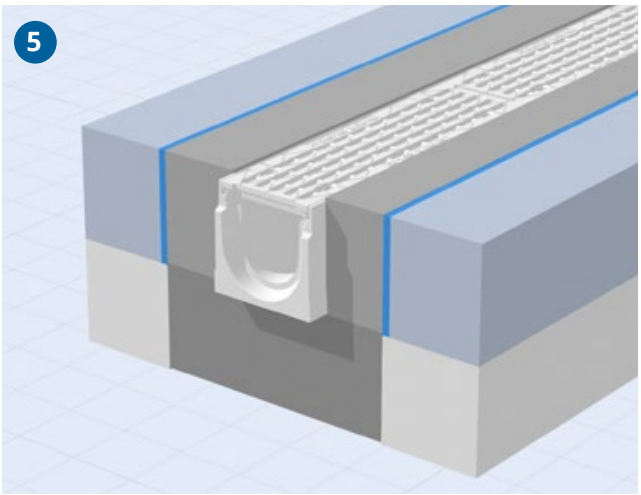
VERLEGEANLEITUNG
BETONRINNEN

4)
Nachdem Sie den Rinnenstrang verlegt haben, setzen Sie die Stirnwände am Anfang und am Ende des Stranges. Soll der Anschluss der Entwässerungsleitung über die Stirnwand erfolgen, so ist der Anschluss mit Hilfe der geeigneten Stirnwand herzustellen.



5)
Nun kann die Rinne gemäß Einbauhinweis mit Beton ummantelt werden. Dabei müssen die Roste wieder in die Rinnenelemente eingelegt sein, um eine Mindeststabilität des Rinnenkörpers gegenüber Horizontalkräften zu gewährleisten. Bei der Verlegung in Betonflächen müssen Dehnfugen vorgesehen werden. Die Anordnung dieser ist durch den zuständigen Planer festzulegen. Vorhandene Dehnfugen werden durch den Rinnenstrang fortgesetzt.

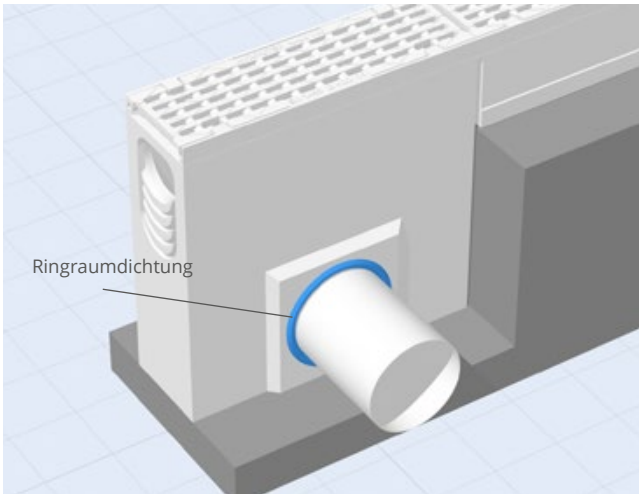
Genauere Details zur Anordnung von Dehnfugen siehe Seite 46.

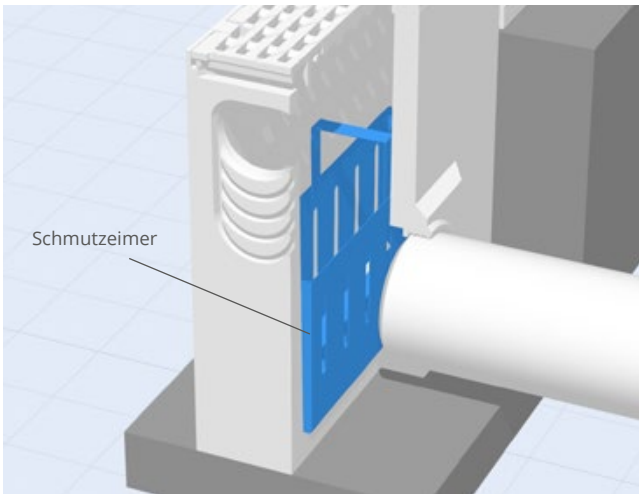


EINLAUFKÄSTEN

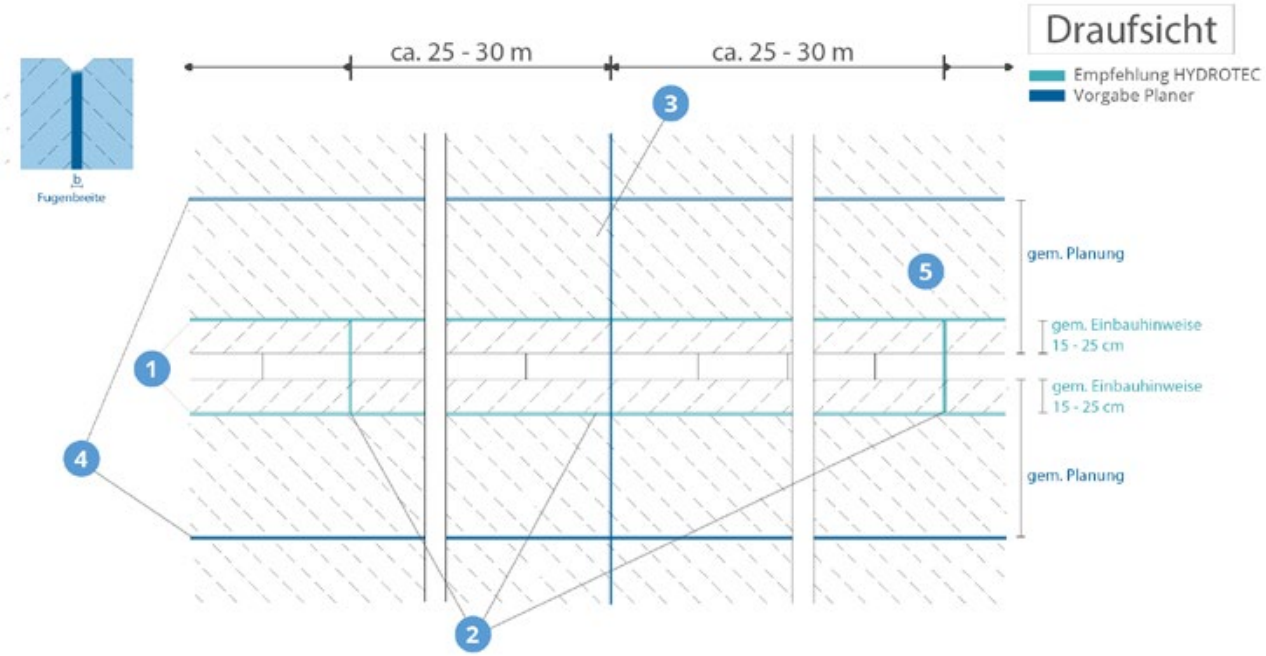
Ein Einlaufkasten wird in den Rinnenstrang eingesetzt, um die angeschlossene Grundleitung vor Verschmutzung durch beispielsweise Sand oder Blätter zu schützen. Im Inneren des Kastens befindet sich ein herausnehmbarer Schmutzeimer in dem Fremdpartikel gesammelt werden. Bei der regelmäßigen Reinigung wird das Abdeckrost entfernt, der Schmutzeimer nach oben herausgezogen und geleert. Am unteren Ende des Einlaufkastens kann die Grundleitung direkt horizontal in die Ringraumdichtung eingeführt werden.

Tipp: Das Ende der Kanalgrundrohres beispielsweise mit einem Winkelschleifer anfasen und etwas Gleitmittel auftragen, um das Einführen in die Ringraumdichtung zu erleichtern.





ANORDNUNG VON DEHNFUGEN



Sollten keine Richtlinien vom projektverantwortlichen Planer oder Architekten vorhanden sein, empfehlen wir die Anordnung von Dehnfugen wie in der Zeichnung dargestellt.

1

Die Platzierung der Dehnungsfugen richtet sich nach dem für das jeweilige Bauvorhaben gewählten Rinnentyp. Wir empfehlen hierbei, die Fuge über die Außenkante der Betonummantelung zu platzieren.

2

Dehnfugen sollten grundsätzlich senkrecht zum Rinnenstrang in der Betonummantelung platziert werden. Wir empfehlen hierbei einen Abstand von ca. 25 – 30 m. Die Fugenbreite ist vom zuständigen Planer festzulegen. Generell gilt es, die Vorgaben des Planers zu beachten!

3

Bei der Anordnung von Dehnfugen im Straßenbelag aus Beton gilt es, sich ausschließlich an die Richtlinien des projektverantwortlichen Planers oder Architekten zu halten.

4

Des Weiteren sind Dehnfugen auch parallel zum Rinnenstrang zu platzieren. Hierbei sind die Angaben bezüglich der parallel zum Rinnenstrang verlaufenden Dehnfugen beim verantwortlichen Planer anzufragen. Dehnfugen dürfen auf keinen Fall direkt zwischen Rinnenkörper und angrenzender Betonummantelung angeordnet werden!

5

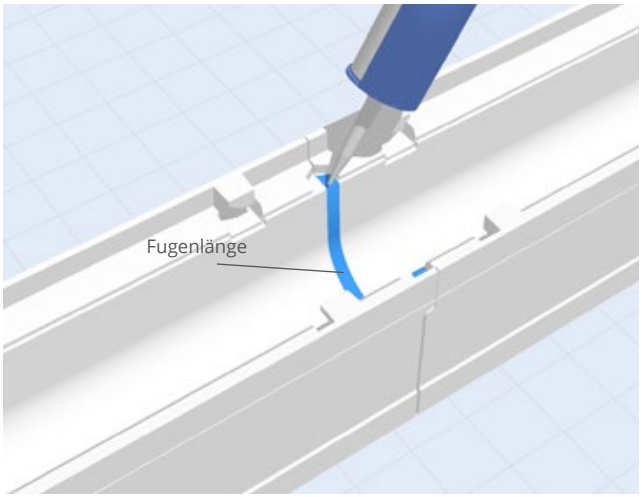
Straßenbelag aus Beton

FUGENABDICHTUNG

Zur Abdichtung von HYDROTEC Entwässerungssystemen empfehlen wir die Verwendung von Fugen-Dichtungsmasse. Sie benötigen beispielsweise folgende Baustoffe zur erfolgreichen Abdichtung:

z. B. Sika Primer 3 (Haftemulsion)
(1 Liter/Behälter) entspricht ca. 100 Fugen MAXI 100
z. B. Sikaflex PRO3 WF (Dichtstoff)
(310 ml/Behälter) entspricht ca. 10 Fugen MAXI 100

Vor Beginn der Fugenabdichtung sind die Haftflächen (Nut und Feder) ordnungsgemäß zu reinigen. Die Haftflächen müssen frei von Staub und losen Bestandteilen sein. Anschließend kann die Haftemulsion (Sika Primer 3) aufgetragen werden, um so die Basis für den Einsatz des Dichtstoffs (Sikaflex PRO3 WF) zu schaffen.
Anhand der Tabelle können Sie Ihren Bedarf an Fugendichtstoff ermitteln. Beachten Sie dabei, dass mit 100 ml Dichtstoff eine Fugenabdichtung von ca. 100 cm erreicht wird.



Fugenlänge

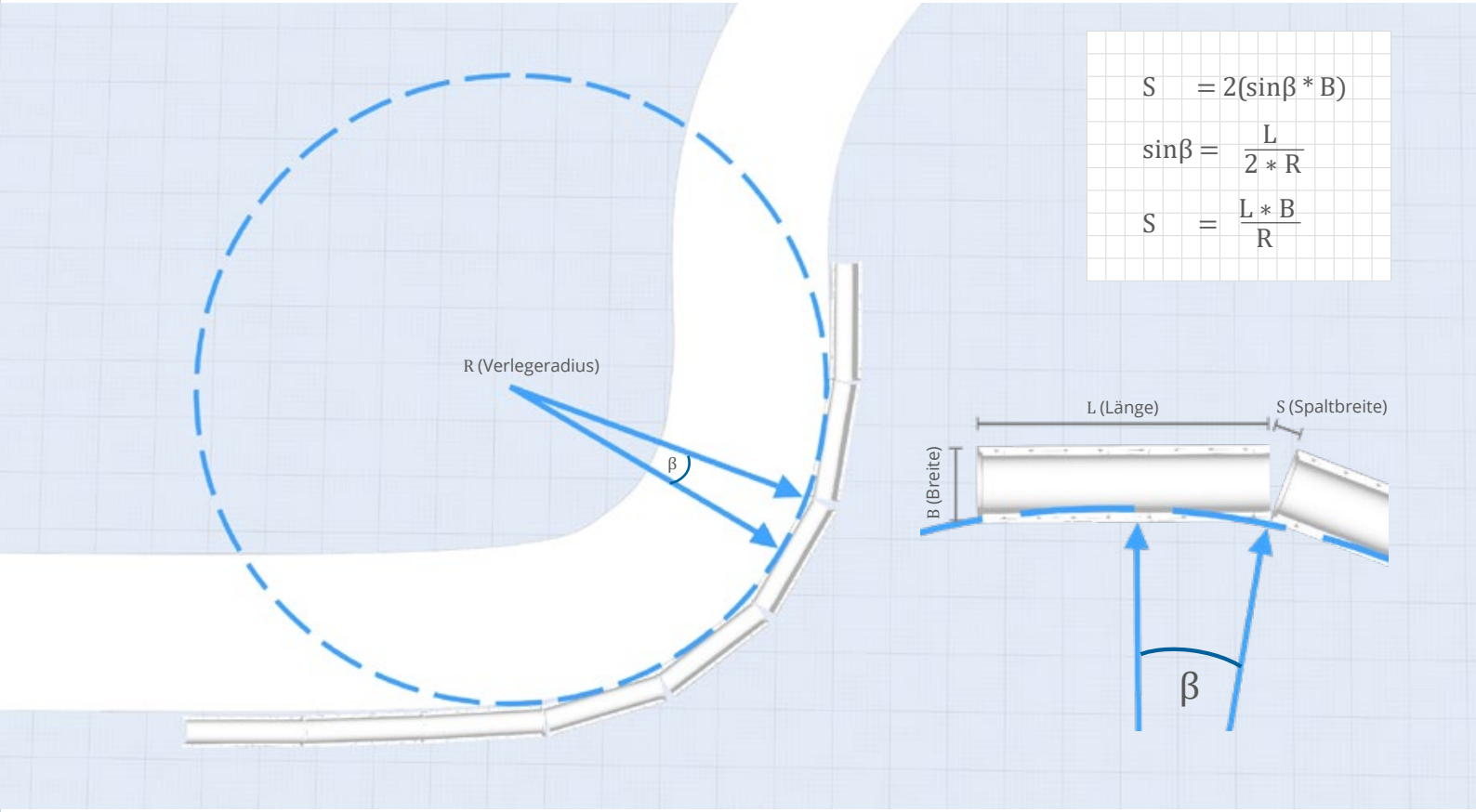
MAXI/ TOP Nennweite 100 mm	MAXI / TOP Nennweite 150 mm	MAXI / TOP Nennweite 200 mm	MAXI PRO Nennweite 300 mm	MAXI PRO Nennweite 400 mm
27 cm (H 160 mm)	**40 cm** (H 210 mm)	**61 cm** (H 310 mm)	**81 cm** (H 400 mm)	**92 cm** (H 400 mm)
32 cm (H 185 mm)	**50 cm** (H 260 mm)	-	-	-
37 cm (H 210 mm)	**60 cm** (H 310 mm)	-	-	-
42 cm (H 235 mm)	-			
47 cm (H 260 mm)	-			
27 cm (H 160/165 mm)*	**40 cm** (H 210/220 mm)*	-	-	-
28 cm (H 165/170 mm)*	**42 cm** (H 220/230 mm)*	-	-	-
29 cm (H 170/175 mm)*	**44 cm** (H 230/240 mm)*	-	-	-
30 cm (H 175/180 mm)*	**46 cm** (H 240/250 mm)*	-	-	-
31 cm (H 180/185 mm)*	**48 cm** (H 250/260 mm)*	-	-	-
32 cm (H 185/190 mm)*	**50 cm** (H 260/270 mm)*	-	-	-
33 cm (H 190/195 mm)*	**52 cm** (H 270/280 mm)*	-	-	-
34 cm (H 195/200 mm)*	**54 cm** (H 280/290 mm)*	-	-	-
35 cm (H 200/205 mm)*	**56 cm** (H 290/300 mm)*	-	-	-
36 cm (H 205/210 mm)*	**58 cm** (H 300/310 mm)*	-	-	-

*Gefällerinnen

SERVICE / PROJEKTSPEZIFISCHE INFORMATIONEN

Kein Projekt ist wie das andere, weshalb hin und wieder eine Sonderlösung erforderlich ist, bei der Standard-Bauteile an ihre Grenzen stoßen. Gerne beraten Sie unsere Experten zu projektspezifischen Anforderungen und unseren Möglichkeiten, ein Produkt darauf anzupassen.

VERLEGUNG IM RADIUS



$$S = 2(\sin\beta * B)$$

$$\sin\beta = \frac{L}{2 * R}$$

$$S = \frac{L * B}{R}$$

Länge L (mm)	500	1000	500	1000	500	1000	500	1000	500	1000
Verlegeradius R (m)	Spaltebreite S (mm)									
5,0	14,0	28,0	21,4	42,8	26,4	52,8	38,8	77,6	auf Anfrage	
7,5	**9,3**	18,7	14,3	28,5	17,6	35,2	25,9	51,7		
10,0	**7,0**	14,0	**10,7**	21,4	13,2	26,4	19,4	38,8		
15,0	4,7	**9,3**	**7,1**	14,3	**8,8**	17,6	12,9	25,9		
20,0	3,5	**7,0**	5,4	**10,7**	6,6	13,2	**9,7**	19,4		
25,0	2,8	5,6	4,3	**8,6**	4,3	**10,6**	**7,8**	15,5		
30,0	2,3	4,7	3,6	**7,1**	4,4	**8,8**	6,5	12,9		
35,0	2,0	4,0	3,1	6,1	3,8	**7,5**	5,5	**11,1**		
	Nennweite 100 mm		Nennweite 150 mm		Nennweite 200 mm		Nennweite 300 mm		Nennweite 400 mm	

Spaltmaß überschritten Max. zulässig Optimal

PROJEKTSPEZIFISCHE BEARBEITUNG

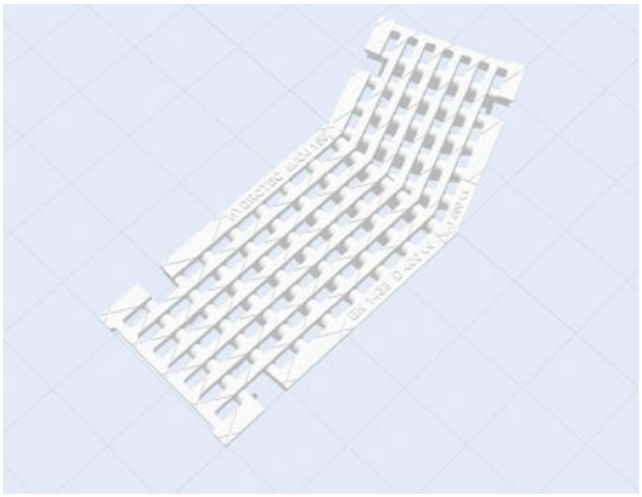
Durch unseren Schnitt-Service werden die Rinnenelemente je nach Bedarf rechtwinklig, als Böschungsschnitt oder als Gehrungsschnitt für Sie passgenau zugeschnitten.

Natürlich unterstützen wir Sie gern bei der Ermittlung der benötigten Daten bezüglich Gradangaben etc.. Damit lassen sich die einzelnen Rinnenelemente einfacher und schneller einbauen.

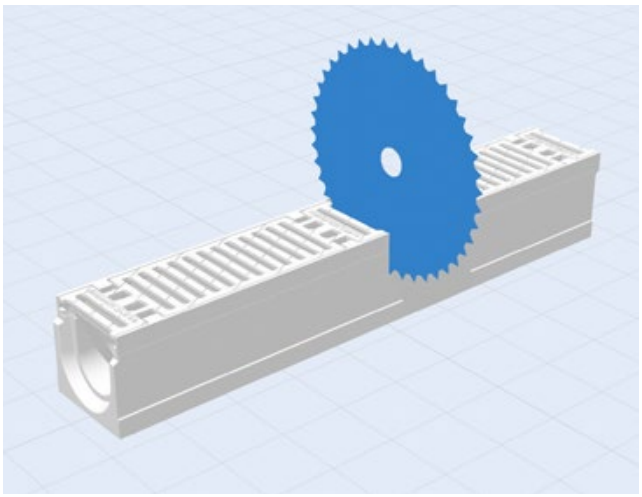
So profitieren Sie als Kunde von der Möglichkeit, effizient und vor allem wirtschaftlich zu arbeiten.

Wir unterstützen Sie bei hydraulischen Berechnungen, damit Sie so schnell wie möglich wissen, welches Entwässerungssystem Ihren Anforderungen entspricht.

Eine zusätzliche Hilfe bieten wir Ihnen bei der Positionierung von Entwässerungssystemen und erarbeiten gemeinsam Verlegepläne, um eine optimale Entwässerung zu erreichen.



22,5° Gehrungsschnitt verschweißt



90° Trennschnitt Rinnenelement inkl. Rostabdeckung

HYDRAULISCHE DATEN
ABFLUSSVERMÖGEN ENTWÄSSERUNGSRINNEN

Rinnentyp	Nennweite b (mm)	Bauhöhe H (mm)	Lichte Höhe h (mm)	Abflussquer-schnitt A (cm²)	Abminderungsfaktor µ	max. Ablussvermögen Liter/s
MINI Klasse A	100	120	80	69	0,8	**2,19**
MINI Klasse B	100	120	60	49	0,8	**1,34**
MINI Klasse C	100	120	75	62	0,8	**1,90**
TOP/ MAXI	100	160	90	79	0,8	**2,66**
	100	185	115	104	0,8	**3,95**
	100	210	140	129	0,8	**5,41**
	100	235	165	154	0,8	**7,01**
	100	260	190	183	0,8	**8,94**
TOP/MAXI	150	210	115	181	0,8	**6,88**
	150	235	140	186	0,8	**7,80**
	150	260	165	223	0,8	**10,15**
	150	310	215	298	0,8	**15,48**
TOP/MAXI	200	310	205	367	0,8	**18,62**
MAXI F1	300	400	300	802	0,8	**49,22**
	400	400	335	1242	0,8	**80,55**
HYDRO*block*	100	100	100	78	0,9	**3,11**
	150	150	188	176	0,9	**9,62**
	200	200	200	313	0,9	**17,65**
	300	300	300	700	0,9	**48,33**

HYDROTEC Technologies AG
Düngstruper Straße 46
27793 Wildeshausen

office@hydrotec.com
+49 4431 9355-0
www.hydrotec.com
+49 4431 9355-99