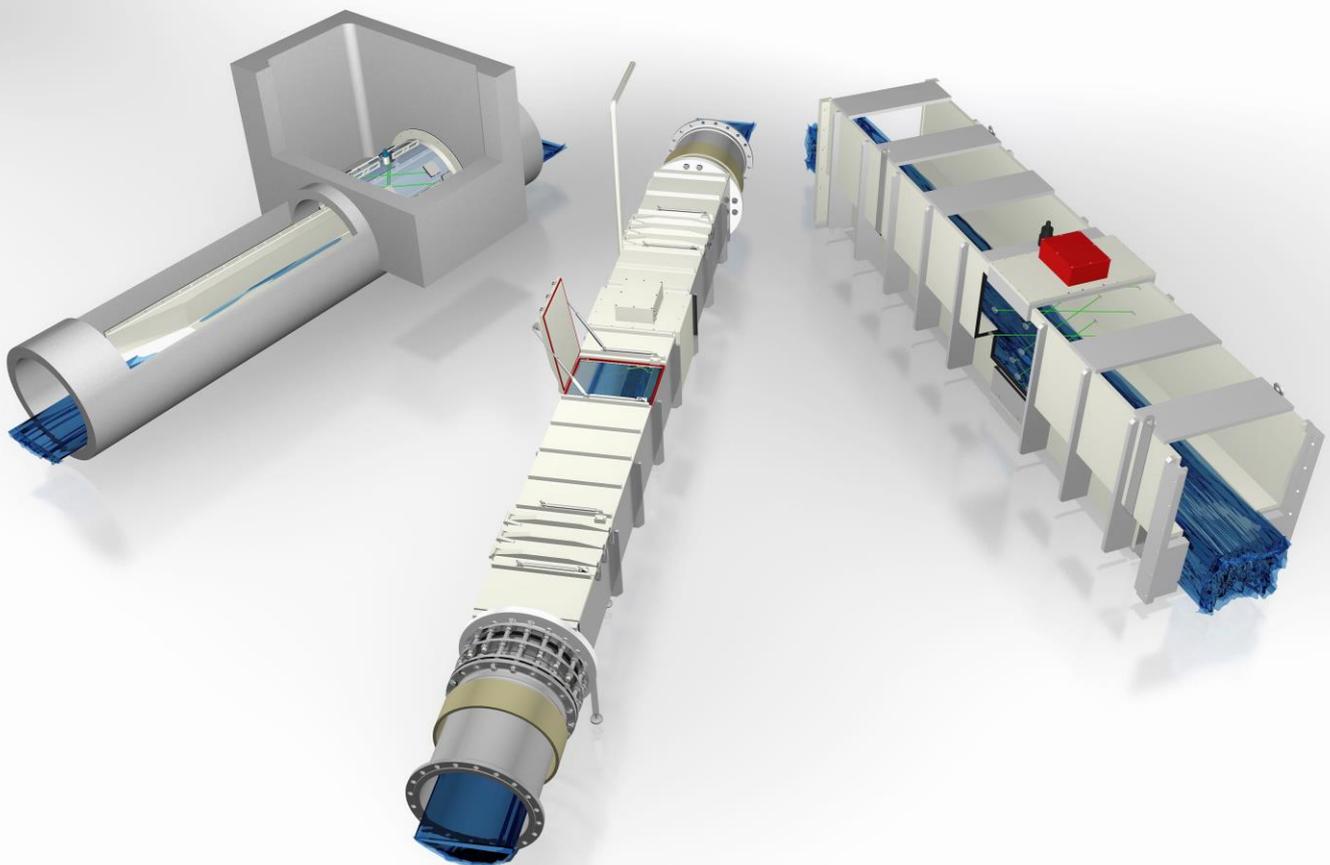


Technische Informationen

Teilgefüllte stationäre Durchflussmessung

Kalibrierter Messkanal zur rückstaufreien
Durchflussmessung von Abwasser im offenen
Gerinne oder in Freispiegelleitungen



Inhaltsverzeichnis

Einsatzbereiche	3
Erfolgsmerkmale	4
Technischer Aufbau	5
Messprinzip der Ultraschall-Laufzeitdifferenz	5
Gerinneform, Messung von Kleinstmengen und grosser Messbereich	6
Adaption/Integration in bestehende Bauwerke	7
Vorteile	9
Kontrollierbarkeit	9
Zuverlässigkeit	9
Wartungsfreundlichkeit	9
Technische Daten	11
Dimensionierung	10
Theoretische Baulängen bei mittleren Strömungsbedingungen	11
Abmessungen Messumformer	11
Kontakt Daten	11

Einsatzbereiche

Das Bedürfnis nach einer verursachergerechten Kostenabrechnung nimmt auch im Abwasserwesen zu. Gerade angesichts steigender Anforderungen an präzise Mess- und Regelanlagen bietet das STEBATEC-Messsystem der stationären, teilgefüllten Durchflussmessung wesentliche Vorteile bei:

- Mengenerfassung in kommunalen Abwasser-Zweckverbänden
- Abwasser-Auslaufkontrolle für Industriebetriebe
- Messen von Drainagenwasser
- Berg- und Prozesswassermessungen im Berg- und Tunnelbau
- Kostenabrechnungs-Messung
- Fremdwassermessung
- Regenwassermessung

Erfolgsmerkmale

Die teilgefüllte stationäre Durchflussmessung weist Vorteile sowohl im Betrieb als auch bei der Projektierung und beim Einbau auf.

- Garantierte und kontrollierbare Messgenauigkeit >99%
- In sich kalibrierte Messstrecke
- Zuverlässig, sehr schwer manipulier- und beeinflussbar durch Feststoffe, Ablagerungen oder äussere Einflüsse
- Funktioniert auch bei Rückstau
- Wartung und Reinigung ist einfach möglich, da das Gerät oben offen, oder über Wartungsöffnungen einfach zugänglich ist.
- Rückstausicher, Notüberlauf
- Lange Nutzungsdauer – keine Verschleissteile
- Passt mehrheitlich in bestehende Bauwerke – kein Umbau notwendig
- Grosser Messbereich durch individuell adaptierbare Gerinneform
- Einbau ohne Wasserumleitung möglich
- Montage üblicherweise in 1 Tag möglich

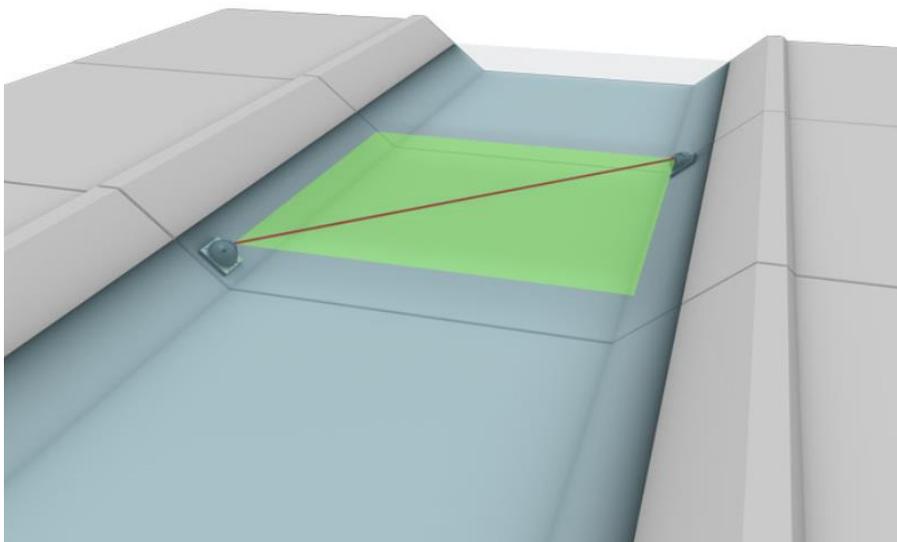
Technischer Aufbau

Messprinzip der Ultraschall-Laufzeitdifferenz

Ultraschall-Durchflussmesser messen die Geschwindigkeit eines strömenden Mediums mithilfe akustischer Wellen. Vereinfacht dargestellt betrachtet man zwei Boote, die einen Fluss auf derselben Linie diagonal überqueren, das eine in Strömungsrichtung und das andere gegen die Strömung. Das Boot, das sich in Strömungsrichtung bewegt, benötigt eine wesentlich kürzere Zeit, um das gegenüberliegende Ufer zu erreichen. Dasselbe gilt auch für Ultraschallwellen. Eine Schallwelle breitet sich in Fließrichtung des Messmediums schneller aus als die Schallwelle in entgegengesetzter Richtung.

Die Laufzeiten werden kontinuierlich gemessen. Die Laufzeitdifferenz der beiden Ultraschallwellen ist somit direkt proportional zur mittleren Fließgeschwindigkeit. Das Durchflussvolumen pro Zeiteinheit ist das Ergebnis aus der mittleren Fließgeschwindigkeit multipliziert mit dem jeweiligen Rohr- oder Kanalquerschnitt.

Die akustische Durchflussmessung bietet einige Vorteile gegenüber anderen Messverfahren. Die Messung ist weitgehend unabhängig von den Eigenschaften der verwendeten Medien wie elektrische Leitfähigkeit, Dichte, Temperatur und Viskosität. Das Fehlen bewegter mechanischer Teile verringert den Wartungsaufwand, und es entsteht kein Druckverlust durch Querschnittsverengung. Ein grosser Messbereich zählt zu den weiteren positiven Eigenschaften dieses Verfahrens.



Gerinneform, Messung von Kleinstmengen und grosser Messbereich

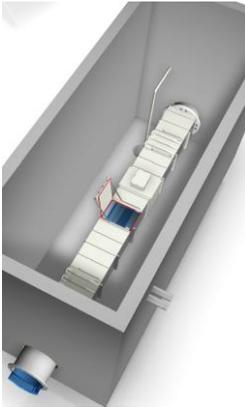
Weil Durchflussmesser niedrige Wasserstände oftmals nicht messen können, gilt die präzise Messung von Kleinstmengen in der Abwasser-Durchflussmesstechnik gemeinhin als Herausforderung. Zweck der adaptierbaren Gerinneform von STEBATEC ist es daher, eine Vorrichtung bereitzustellen, um auch bei (sehr) geringem Abfluss Durchflussmengen in teilgefüllten (offenen) Strecken, z.B. Gerinne, aber auch in geschlossenen Strecken, z.B. Rohre, messen zu können. Dank der «Trockenwetterrinne» am teilgefüllten stationären Durchflussmesssystem bleiben Wasserstand sowie Fliessgeschwindigkeit auch in diesen Fällen messbar.

Zudem kann die Dimensionierung des Regenwetterkanals ebenfalls individuell erfolgen, sodass der Gerätequerschnitt den anfallenden Wassermengen angepasst werden kann, womit sich optimale Messbedingungen ergeben.

Die rechteckige Form wurde gewählt, um die Sensoren nahe beieinander anordnen zu können und so nahtlos einen tiefen Einblick in das Fliessprofil sicherzustellen.

Adaption/Integration in bestehende Bauwerke

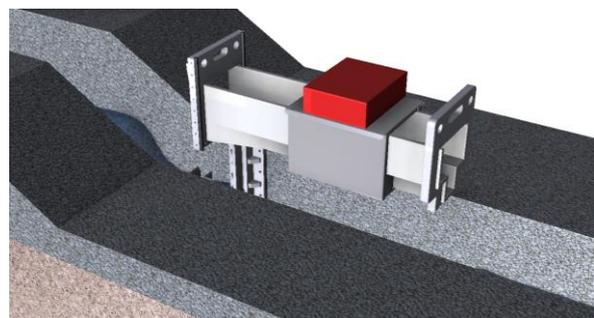
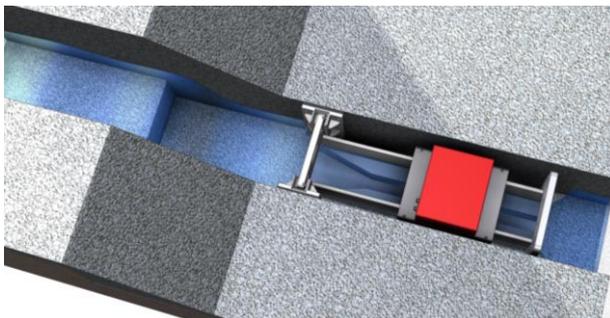
Die teilgefüllte stationäre Durchflussmessung wurde zur Integration in bestehende Bauwerke konzipiert. Dabei kann nicht nur die Gerinneform den anfallenden Wassermengen angepasst werden, sondern es stehen auch verschiedene Adapter zum Anschluss an die vorhandene Infrastruktur zur Verfügung.



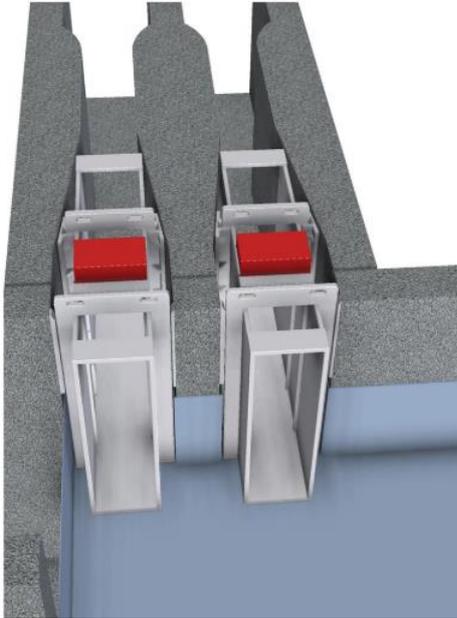
Beispiel Anschluss an geschlossene Rohrleitung (trocken aufgestellte Bauweise mit Wartungsöffnung)



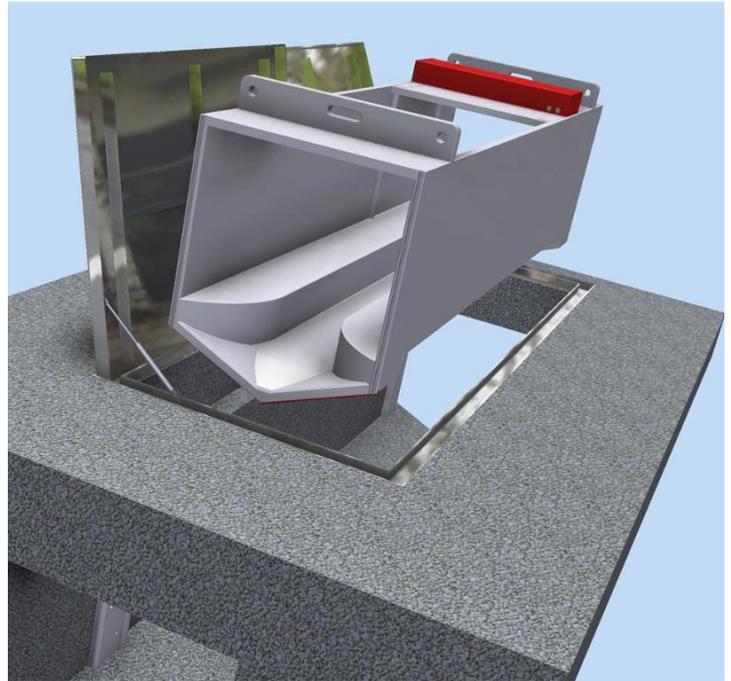
Beispiel Einbau im runden Kanalisationsschacht



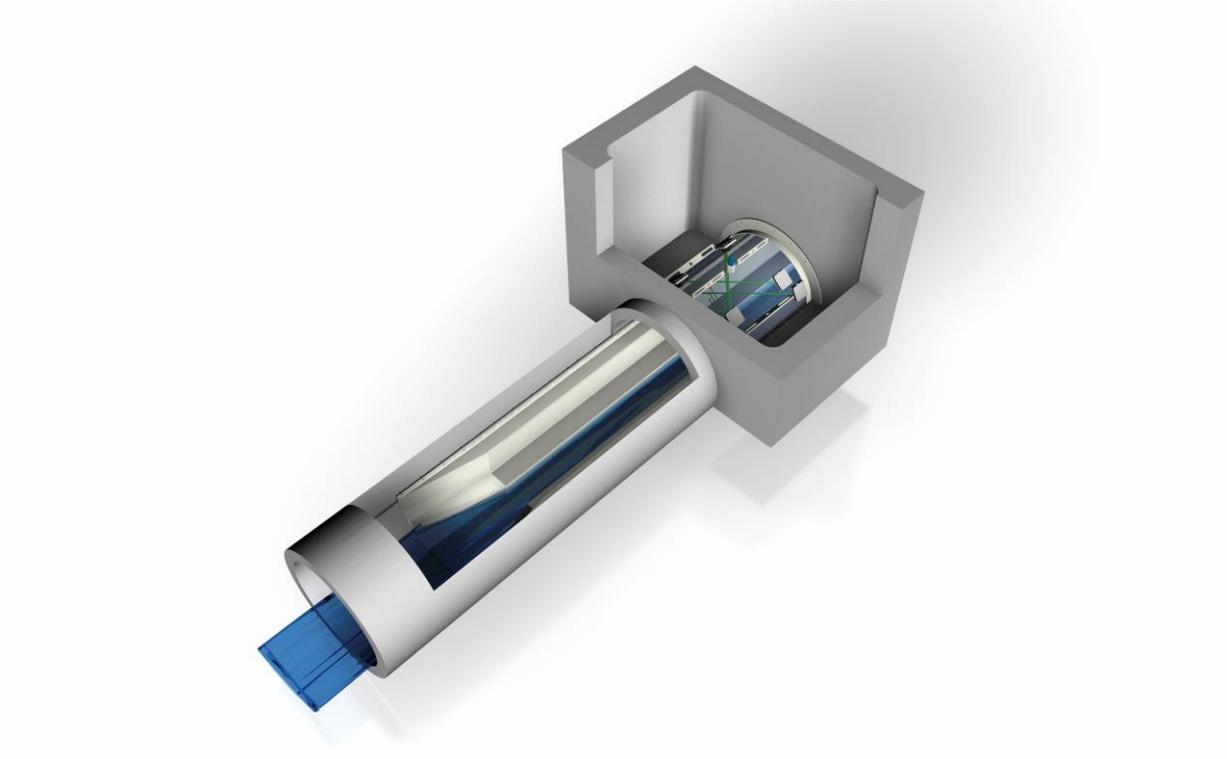
Beispiel Anschluss im Rechteckkanal mit Schieberplatteadapter. Montage / Demontage



Nachrüstung im Venturigerinne



Einbau im Rechteckkanal mit minimalem Querschnittsverlust.



Beispiel Bauweise „Inline“ für Abwassekanäle >1200mm

Sichtbar ist die eingebaute Trockenwetterrinne, die in Abhängigkeit von den anfallenden Wassermengen einfach oder doppelt ausgeführt wird.

In grossen Leitungen und zur weiteren Optimierung der Messgenauigkeit, werden im oberen Messquerschnitt zusätzliche Laufzeitsensoren angebracht, welche die Fliessgeschwindigkeit bei gefülltem Kanal präzise erfassen.



Vorteile

Die teilgefüllte stationäre Durchflussmessung mit garantierter und kontrollierbarer Präzision basiert auf drei Grundsätzen:

Kontrollierbarkeit

Die teilgefüllte stationäre Durchflussmessung ist oben offen oder über Wartungsöffnungen zugänglich, sodass sich mit Messstab und Q/H-Kurve die Messgenauigkeit einfach manuell verifizieren lässt. Die effektive Genauigkeitskontrolle erfolgt jedoch im hauseigenen Kalibrierstand/Hydrauliklabor, wo die Anlagen unter Praxisbedingungen mit einer Referenzmessanlage geprüft und kalibriert werden.

Bei jeder Mess- und Regelanlage wird die effektive Messgenauigkeit am eingesetzten Standort definiert und garantiert.



Zuverlässigkeit

Örtliche Gegebenheiten wie Hydraulik, Kanalrauheit und Kanalgefälle beeinflussen die Messgenauigkeit nicht, weil durch den Einsatz des kalibrierten Messgerinnes spezifische hydraulische Bedingungen geschaffen werden. In Kombination mit Sensorik, die durch Feststoffe und Ablagerungen nur schwer manipulierbar ist, werden so optimale Messbedingungen geschaffen.

Wartungsfreundlichkeit

Langjährige Funktion und Präzision hängt auch vom Unterhalt ab. Die Wartungsfreundlichkeit ist deshalb ein wichtiger Bestandteil der Anlagen. Aufbau und Anordnung werden jeweils mit dem Kunden gemeinsam geplant und an dessen Bedürfnisse und technische Hilfsmittel angepasst.

Technische Daten

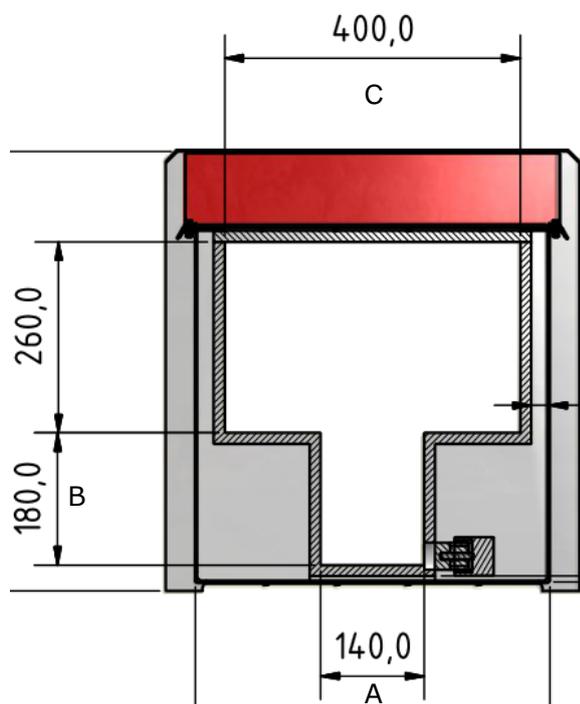
Rohr-Wandmaterial:	Polypropylen (PP)
Schutzklasse:	IP 68
Ex-Zertifizierung:	ATEX II 2GD EEX de, Verdraht. EEx e
Dichtungsmaterial:	EPDM
Temperaturbereich:	0 – 80 °C
pH-Bereich:	6 – 9

Dimensionierung

Die Dimensionierung erfolgt auf Basis der hydraulischen Eckdaten. Die Breite der Trockenwetterrinne sollte so gewählt werden, dass beim kleinsten zu messenden Abflusswert ein minimaler Füllstand von 3cm (bei Nennweiten <500mm), von 10cm (bei Nennweiten <1000mm), auf Anfrage (bei Nennweiten ≥ 1000 mm) erreicht wird. Die Trockenwetterrinne wird in Abwasseranwendungen jedoch nicht schmaler als 10cm dimensioniert – sollte bei dieser Kanalbreite der Mindestfüllstand nicht eingehalten werden können, kann das System ablaufseitig mit einer Schwelle ausgestattet werden.

Die Bauhöhe der Trockenwetterrinne wird mit ausreichend Reserve (zBsp. +20%) so dimensioniert, dass die Abflussmengen bei Trockenwettertagen die Trockenwetterrinne nicht überstaut. Der oberhalb der Trockenwetterrinne angeordnete Regenwasserkanal wird in seiner Durchflusskapazität dementsprechend gross dimensioniert, dass der Messkanal im Gesamtsystem nicht limitierend wirkt.

Berechnungsgrundlage:



Beispieldimensionierung am Beispiel links

140mm Trockenwetterrinne Breite = Q_{\min} : 2.5 l/s

180mm Trockenwetterrinne Höhe = Q_{twmax} : 40 l/s

260 x 400mm Regenwasserrinne = Q_{Regen} 150 l/s

Q_{\max} = 190 l/s

Q_{\min} ($H > 3$ cm) = Breite der Trockenwetterrinne (A)

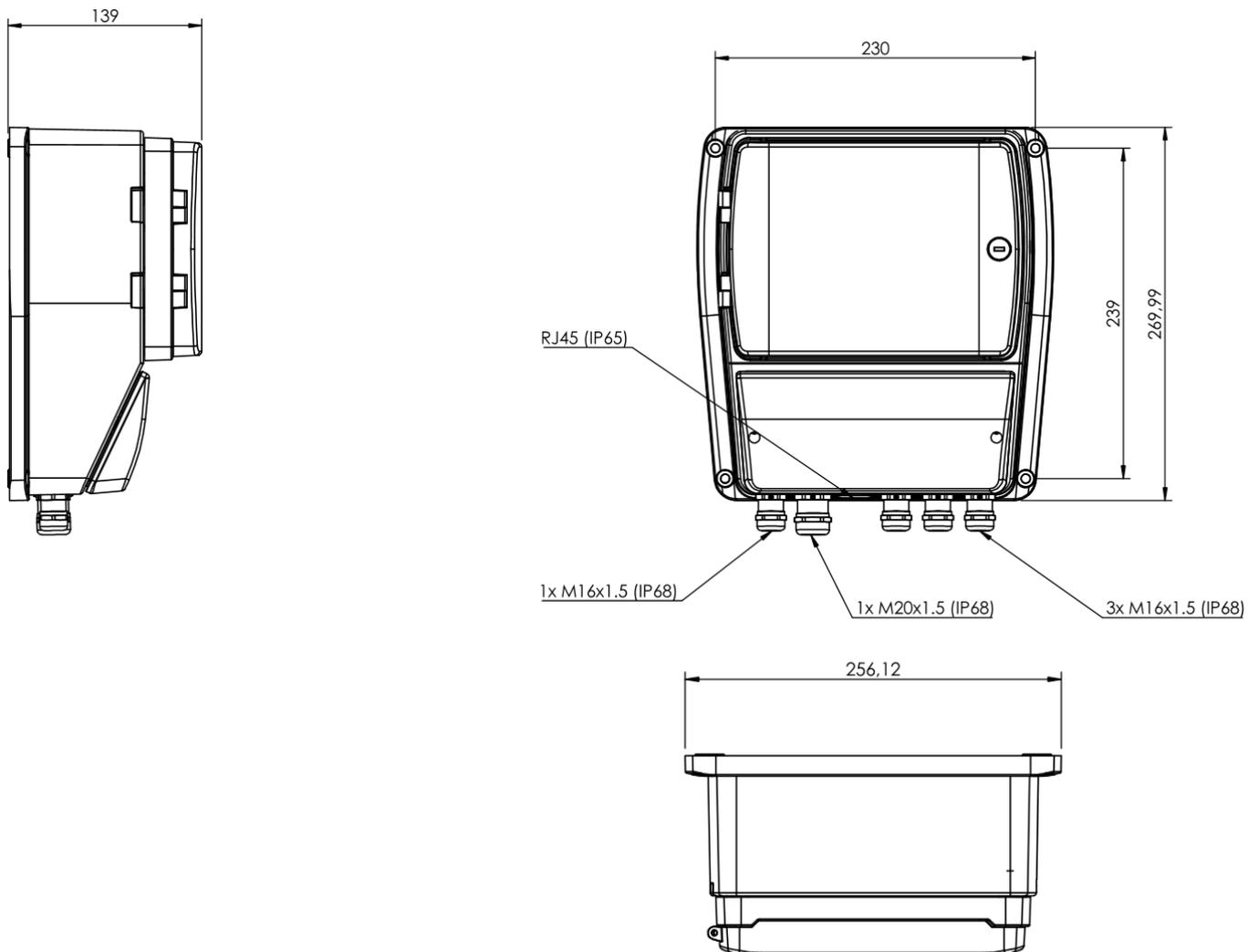
$Q_{\text{twmax}} \times 1,2$ = Höhe Trockenwetterrinne (B)

Q_{Regen} = Volumen Regenkanal (C)

Theoretische Baulängen bei mittleren Strömungsbedingungen

Die theoretische Baulänge steht im direkten Zusammenhang mit der Messgerätebreite/Nennweite und beträgt im Normalfall ca. 6x die Systemnennweite. Bei starkem Gefälle und bei unruhigen Strömungsbedingungen werden die Systeme projektspezifisch entsprechend länger (<math>< 10 \times \text{NW}</math>) gebaut.

Abmessungen Messumformer



Kontakt Daten

STEBATEC AG
Mattenstrasse 6a
CH-2555 Brugg

Tel: +41 (0)32 373 15 71
Fax +41 (0)32 373 15 63

info@stebatec.ch
www.stebatec.ch