

# Druckunabhängiges Regelventil, elektronisch

## Min-iQ



Bestellinfo	Seite <a href="#">1.11.2</a>
Technische Daten	Seite <a href="#">1.11.3</a>
Abmessungen	Seite <a href="#">1.11.9</a>

Katalogstand 06/2022



- Autonome, druckunabhängige Regelung durch Echtzeit-Durchflussmessung mittels integrierter Ultraschall-Messeinheit
- Elektronische Einstellung von 2 unterschiedlichen Wassermengen
- Programmierung wahlweise über Bluetooth, BACnet oder Modbus
- Echte Nachregelung: Kleinste regelbare Menge: 3 l/h
- Kein Mindestdifferenzdruck
- Großer Einstell- und Regelbereich: 3 l/h-2400 l/h
- Optional mit integrierter Raumtemperatur-Regelung und 3 freien digitalen Eingängen.
- Optional mit zwei Temperatursensoren zur Leistungserfassung

1.11

**Anwendung** Nachregelung und autonomer, hydraulischer Abgleich von dezentralen Wärme- und Kälteverbrauchern, sowie optional Einzelraumregelung.  
Beispiel: Kühldecken, Heiz-/Kühldecken, Fancoils, dezentrale Lüftungsgeräte usw.

Die Regelventile der Baureihe Min-iQ sind elektronische, druckunabhängige Regelventile mit sehr großem Regelbereich. Sie regeln die Wassermenge extrem genau (3 l/h), unabhängig vom anstehenden Differenzdruck.

**Beschreibung** Die Ultraschall-Messeinheit ermittelt den Durchfluss und gleicht autonom die Messung mit dem Sollwert ab. Abweichungen vom Sollwert (z.B. Wassermenge, optional Raumtemperatur) werden messtechnisch erfasst (l/h) und der Ventilhub solange korrigiert, bis die richtige Wassermenge (l/h) gemessen wird. Das bedeutet keine mechanische Voreinstellung und keine Regelmembrane, keinen Mindestdifferenzdruck.  
Programmierung, Ansteuerung und Regelung erfolgt wahlweise dezentral mit Smartphone (Bluetooth), zentral mit BACnet oder Modbus. Kühldecken können ohne aufwändiges Abhängen der Decken, Fancoils und Bodenkanalkonvektoren ohne aufwändiges Entfernen von Rosten und Verkleidungen eingestellt, gespült und ausgelesen werden.





Bei der Verwendung von zwei Temperatursensoren ermittelt Min-iQ automatisch die Leistung pro Verbraucher und stellt die Daten der übergeordneten GLT zur Verfügung.

Bei der (optionalen) Ausführung mit Raumtemperaturregelung stehen zusätzliche Eingänge für ein Raumbediengerät und drei digitale Eingänge für z.B. Fensterkontakt, Taupunktwächter oder Präsenzschafter zu Verfügung.

Die intelligente Spülfunktion sichert durch vollständiges Öffnen und Ausschalten der Regelfunktion einfaches Spülen der Anlage ohne zusätzliche Armaturen.

- Software**
- VDI 3805 Technische Ventildaten + Grafikdaten
  - Ausschreibungstexte in Word


# Bestellinfo

	Ausführung	Nennweite	Kvs-Wert** (m³/h)	Art.-Nr.	Preis €
<p><b>Min-iQ</b>, elektronisches, druckunabhängiges Regelventil ohne Mindestdifferenzdruck mit integrierter Ultraschall-Messeinheit zur exakten Messung und Regelung von zwei unterschiedlichen Wassermengen. Optional mit Temperaturerfassung und Leistungserfassung über zwei Temperatursensoren, oder integrierter Raumtemperatur-Regelung. Die Regelcharakteristik ist umstellbar von linear auf gleichprozentig. Die Ansteuerung erfolgt analog über 0-10V, über Modbus RTU oder BACnet MS/TP (umschaltbar). Die Einstellung und Programmierung erfolgt über Smartphone (Bluetooth), bei Modbus RTU oder BACnet MS/TP zentral über die Gebäudeleittechnik. Mit elektronischer Spülfunktion.</p>					
Ausführung					
 	<b>Min-iQ</b> Bluetooth, Modbus RTU, BACnet MS/TP, analog 0-10V (ohne Temperatursensor)	DN 15	2,4	<b>B 601 022.001</b>	
	Raumtemperaturregelung und 3 digitale Eingänge (Mehrpreis)			<b>B 601 022.081</b>	
 	<b>Min-iQ Plus</b> Bluetooth, Modbus RTU, BACnet MS/TP, analog 0-10V (mit 2 Temperatursensoren)	DN 15	2,4	<b>B 601 022.201</b>	

Preisklasse 2



\*\*Der Kvs-Wert entspricht den Kv-Wert des Ventils bei Nennhub (100 % Öffnungsgrad)

## Verschraubungstabelle

Bezeichnung	Anschluss	Passend für	VP	VP-E	Art.-Nr.	Preis €
	TM15FD x 1/2" AG OR (flachdichtend)	Min-iQ	1	10	<b>010 020.107</b>	

Preisklasse 1

## Zubehör

	Ausführung	Art.-Nr.	Preis €
<p><b>StandardControl iQ</b>, Raumbediengerät passiv, mit integriertem Raumtemperaturfühler und Sollwertgeber</p>			
	passiv, mit integriertem Raumtemperaturfühler und Sollwertgeber über Widerstandssensoren	<b>822 223</b>	
	Nippel R 1/2" x M10x1 für Temperatursensor	<b>600 000.021</b>	

Preisklasse 1

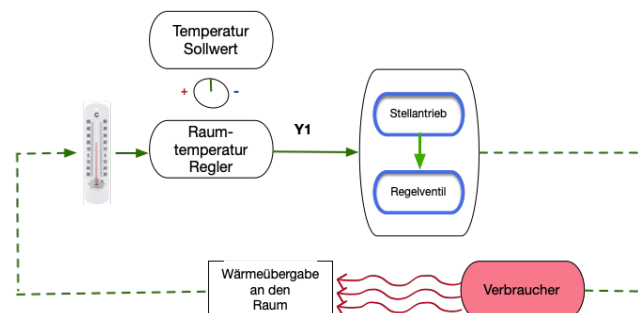
# Technische Daten

<b>Anschlussdaten</b>	
Versorgungsspannung	AC 24 Volt (-20%/+20%), 50Hz DC 24 Volt (-10%/+10%)
Stromverbrauch	3W im Betrieb
Dimensionierung	5W / 5VA (220mA)
Eingangssignal Y1	0-10Vdc (0,17mA)
Optionaler Sensor Eingang Y2	0-10Vdc (0,17mA)
Durchfluss Feedbacksignal X1	0-10Vdc ( $\leq 2$ mA) aktueller Durchfluss
Elektrischer Anschluss	1m Kabel, 4x-0,5mm <sup>2</sup> oder 7x 0,5mm <sup>2</sup>
<b>Durchflussmessung &amp; Regelung</b>	
Durchflussbereich	0 - 2.400 l/h, einstellbar
Durchfluss Sensor Genauigkeit	3 l/h
kleinster regelbarer Durchfluss	3 l/h
Durchfluss Sensor Technologie	Ultraschall, keine beweglichen Teile
Einheiten	m <sup>3</sup> /h1), l/s, l/min, GPM (UK), GPM
<b>Temperatur Sensoren</b>	
Sensor Element	Pt500 oder Pt1000 gemäß EN60751
Sensor Kopplung (Pairing)	gepaarte Sensoren
<b>Hydraulische Eigenschaften</b>	
Druckstufe	PN16 (16 bar)
Ventilkennlinien	Gleichprozentig oder linear, einstellbar
Ventilposition stromlos	Geschlossen (NC)
Differenzdruckbereich	Minimum: kein Mindest-Differenzdruck erforderlich Maximum: 1,5 bar (150 kPa) max. Schließdruck
Durchfluss Sollwert Kontrolle	Analog (Y1), digital über Modbus, BACnet oder Bluetooth
Kvs-Wert	2,4 m <sup>3</sup> /h
Medium	Wasser (Glykol frei)
Medium Qualität	Entsprechend VDI 2035
Medium Temperatur	+5°C – +90° C
Anfahrzeit	3-5 Minuten nach Einschalten
<b>Material</b>	
Gehäuse	ABS
Wasserberührte Teile	Messing, Rotguss, EPDM Dichtungen, Edelstahl (1.4401 und 1.4301)
Zul. Umgebungstemperatur	+10°C - +45°C
Lagerung	-20°C - +50°C
IP Schutzart	IP 54
Zul. Umgebungsfeuchte	Maximum 90% relative Feuchte, nicht kondensierend
Wartung / Kalibrierung	Wartungsfrei, keine Kalibrierung notwendig

# Arbeitsweise

## Konventioneller Regelkreis

Abbildung 1

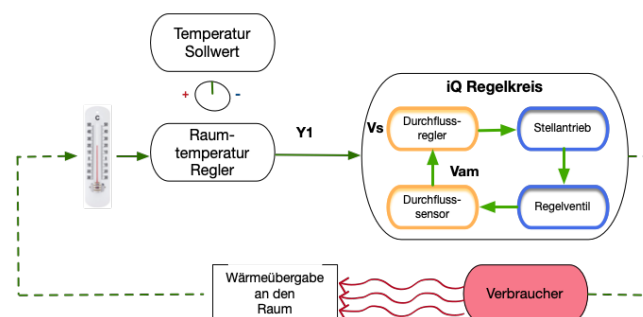


Der konventionelle Regelkreis zur Raumtemperaturregelung wird in Abbildung 1 am Beispiel des Heizbetriebs gezeigt. Er berücksichtigt den gewünschten Raumtemperatur-Sollwert sowie die gemessene Raumtemperatur. Auf Basis dieser beiden Variablen steuert der Raumtemperatur-Regler den Stellantrieb mit einem 0-10V Signal (Y1) an, der das Regelventil öffnet oder schließt. Über das Ventil fließt nun mehr oder weniger Heizmedium in den Verbraucher (z.B. Heizkörper), der dann die Wärmeabgabe an den Raum erhöht oder reduziert. Der Raumtemperaturfühler misst nun diese Wärmeübergabe in den Raum und der Regelkreis ist geschlossen. (Gilt entsprechend für Kühlung).

Dieser konventionelle Temperaturregelkreis regelt die Raumtemperatur unter Berücksichtigung von Störungen, wie z.B. dem Auftreten von inneren Lasten (Eintritt von Sonnenstrahlen durch eine Glasfassade etc.).

## iQ Regelkreis

Abbildung 2



Störungen der Durchflussmenge im Rohrnetz kann der konventionelle Regelkreis nicht erfassen.

Sie werden durch weitere Komponenten im Rohrnetz verursacht wie z.B. durch Regelvorgänge von Ventilen und sind als Druckschwankungen messbar. Diese Störungen der Verbraucherdurchflussmengen treten sehr unregelmäßig aber häufig und mit großen Durchflussmengenschwankungen auf und haben somit Auswirkungen auf die Raumtemperatur.

Der Raumfühler im konventionellen Regelkreis erkennt diese Störungen als Temperaturschwankungen erst, nachdem sich die Raumtemperatur fühlbar geändert hat und kann nicht schnell genug reagieren. Die Folge ist, dass der Raumtemperaturregler die Solltemperatur nicht konstant halten kann, und die Raumtemperatur erheblich um den Sollwert schwingt. Das bedeutet einen erheblichen Verlust an Komfort.

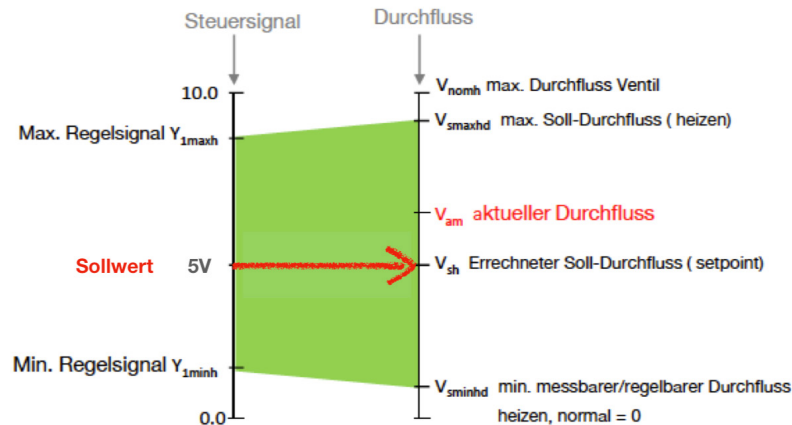
Dem wirkt Min-iQ über einen weiteren Regelkreis (iQ Regelkreis Abbildung 2) entgegen. Über den integrierten Ultraschall-Durchflusssensor wird in Echtzeit der tatsächliche Durchfluss in l/h erfasst (Vam). Über den Durchflussregler (Funktionsweise siehe Abbildung 3 ff.) wird die Ist-Wassermenge mit der Soll-Wassermenge verglichen und über den Stellantrieb und das Regelventil korrigiert. Der Durchflusssensor erfasst die Wassermengenänderung und der Regler korrigiert solange weiter, bis die Soll-Wassermenge erreicht ist.

Damit wird die druckunabhängige Regelung der Wassermenge erreicht.

# Arbeitsweise

## Funktion Durchflussregler: Umrechnung Steuersignal in Wassermenge

Abbildung 3



Analoge Arbeitsweise:

Um die Raumtemperatur konstant zu halten, erhält der Durchflussregler ein Steuersignal (0-10Vdc) von der Raumregelung. Dieses Steuersignal ( $Y1h$ ) wird in Abhängigkeit von der eingestellten Wassermenge ( $V_{\maxhd}$ ) intern in einen Soll-Durchfluss zum Heizen ( $V_{sh}$ ) umgerechnet.

Beispiel:

Eingestellte Wassermenge ( $V_{\maxhd}$ ) = 100 l/h, Steuersignal = 5V  $\rightarrow$  Umrechnung = Sollwert ( $V_{sh}$ ) 50 l/h

Weicht der aktuelle Durchfluss ( $V_{am}$ ) von dem errechneten Sollwert ( $V_{sh}$ ) ab, muss der Regler eingreifen und auf die notwendige Wassermenge nachregeln (Nachregelung), durch Anpassung des Regelquerschnitts der nachgeschalteten Armatur.

Digitale Arbeitsweise:

Im digitalen Modus erhält der Durchflussregler den Sollwert ( $Y1h$ ) über Modbus oder BACnet von der Gebäudeautomation (weiterer Ablauf wie analog), oder die Gebäudeautomation sendet die Wassermenge ( $V_{sh}$ ) direkt an den Regler.

## Ausführung mit integrierter Raumtemperatur-Regelung

Bei der optionalen Ausführung mit integrierter Raumtemperatur-Regelung benötigt Min-iQ keine übergeordnete GLT oder einen externen Raumtemperatur-Regler. Sämtliche Funktionalitäten der Raum-Temperaturregelung sind in einem zweiten Regelkreis integriert. Zusätzlich verfügt die Armatur über 3 digitale Eingänge mit der externe Sensoren wie z.B. Taupunktwächter, Fensterkontakt und Präsenzmelder direkt aufgeschaltet und verarbeitet werden können.

Bei Integration in die GLT können im Sinne eines autonomen Regelkreises, sämtliche Daten der GLT zur Verfügung gestellt, bzw. die Sollwerte überschrieben werden.

## Ausführung Plus mit Temperatursensoren

Abbildung 4



Regelventile der Baureihe iQ können mit zwei Temperatursensoren zur Messung der Vor- und Rücklaufemperatur ausgestattet werden. Über die beiden Temperaturen T1 und T2, zusammen mit dem Durchfluss ( $V_{am}$ ), wird die an den Raum abgegebene Wärmeleistung berechnet und ermöglicht Energie-Monitoring auf Einzelraum-Basis.

# Drahtlose und drahtgebundene Kommunikation

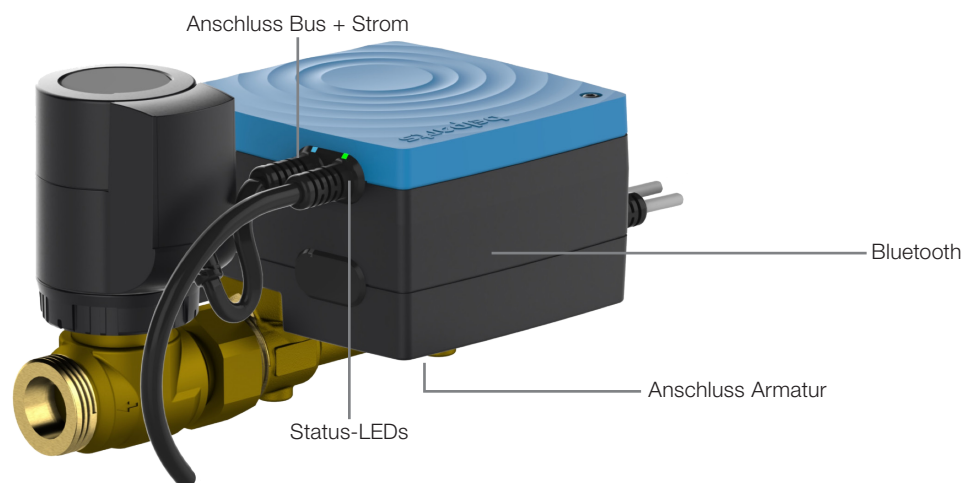


Über Bluetooth können mit einem Smartphone oder Tablet über die dxlink App (Android und IOS) sämtliche Parameter wie z.B. Soll- und Ist-Wassermengen, Spülfunktion, Bus-Adressierung, anstehende Regelsignale, usw. eingestellt und ausgelesen werden. Modbus und BACnet können einfach umgeschaltet werden.

Die große Bluetooth Reichweite ermöglicht Einstellung durch Decken, Roste und von außerhalb des Raumes.

2 integrierte LEDs liefern durch unterschiedliche Farben und Blinken wichtige Informationen über:

- Status Stromversorgung
- Status Kommunikation



## Bus-Schnittstelle



Über das MP-Multiprotokoll kann die Armatur einfach von Modbus auf BACnet umgeschaltet werden.

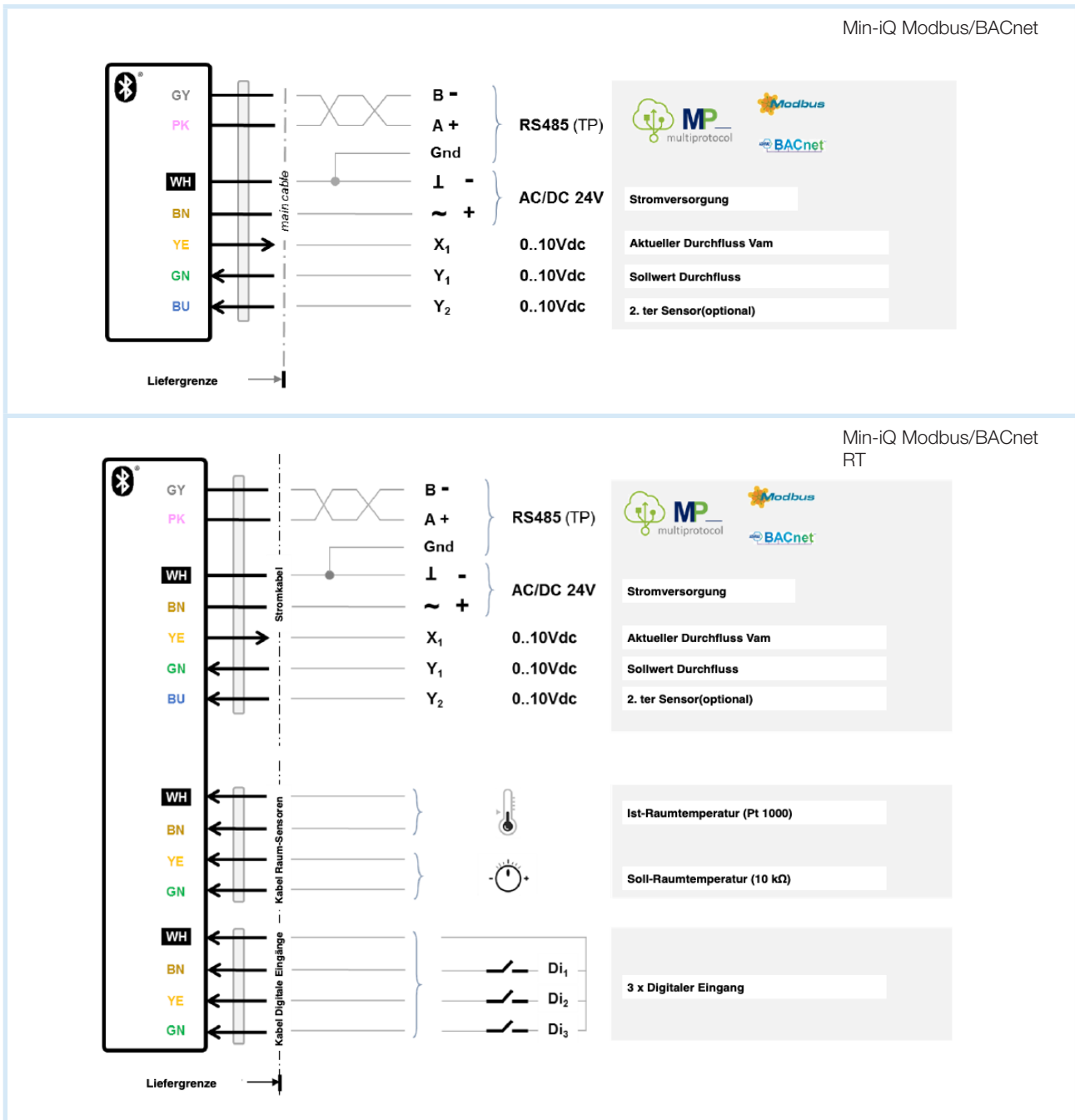
Systemintegration GLT mit Bus (optional) <sup>1</sup>	
Modbus Protokoll <sup>2,3</sup>	RTU MS/TP, Slave
BACnet Protokoll	MS/TP, Slave
Physikalische Verlegung	RS485, nicht isoliert, 2-adrig twisted pair
Bus Terminierung	120Ω Endwiderstand an jedem Bus Ende
Kommunikation <sup>2</sup>	9600, 19200 or <b>38400</b> <sup>3</sup> Baud, no start bit, <b>even</b> <sup>3</sup> /odd/no parity, 8 data bits, 1 stop bit
Topologie	multi-drop bus, max. Länge 1.000m
Drop Länge	maximal 2m, bevorzugt Daisy Chain
Kabeltyp	abgeschirmt twisted pair STP or FTP

1) Der Installateur ist verantwortlich für die Einhaltung der EMC Richtlinie beim Einbau und Anschluss an den Kommunikations-Bus

2) Einstellung über Bluetooth Schnittstelle oder Bus

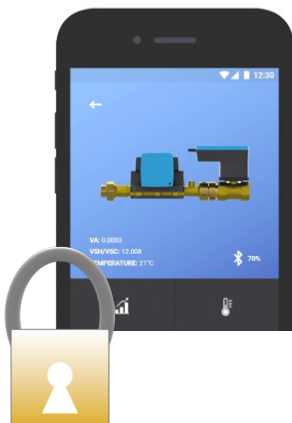
3) Werkseinstellung

# Elektrischer Anschluss



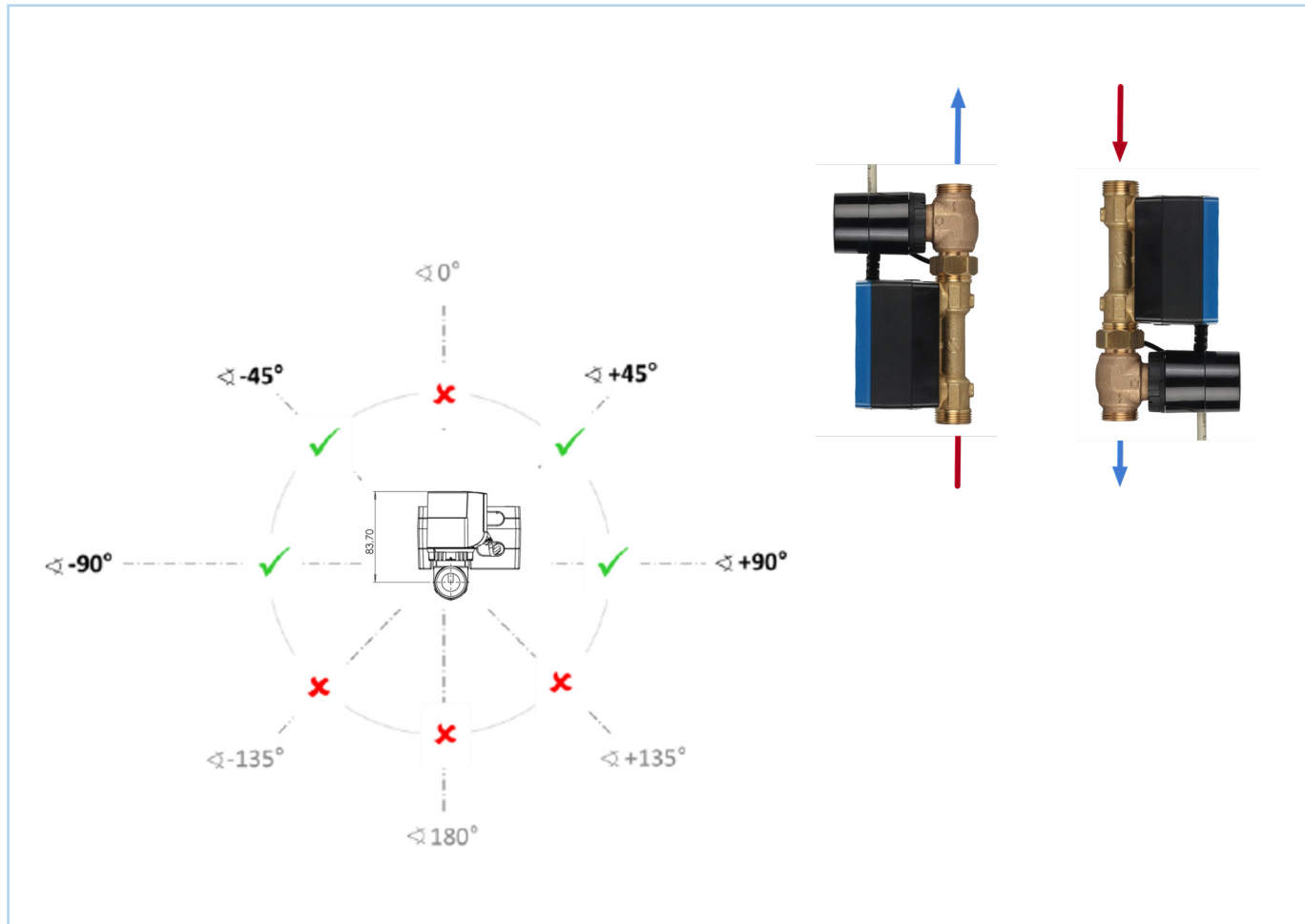
1.11

## Sicherheitskonzept für Bluetooth Zugriff



- Hoher Sicherheitsstandard beim Zugriff über Bluetooth
- App im Store nur für Berechtigte sichtbar
- Gerätebezogene Keyfiles sichern Zugriff nur für Administrator
- Keyfiles können nur vom Hersteller generiert werden.

# Einbaulage und Durchflussrichtung

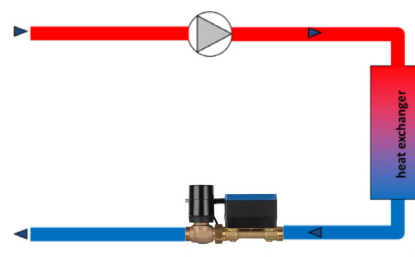


1.11

Durchflussrichtung:  
Min-iQ hat eine vorgegebene Durchflussrichtung. Diese wird durch einen Pfeil auf dem Ventilgehäuse angezeigt.



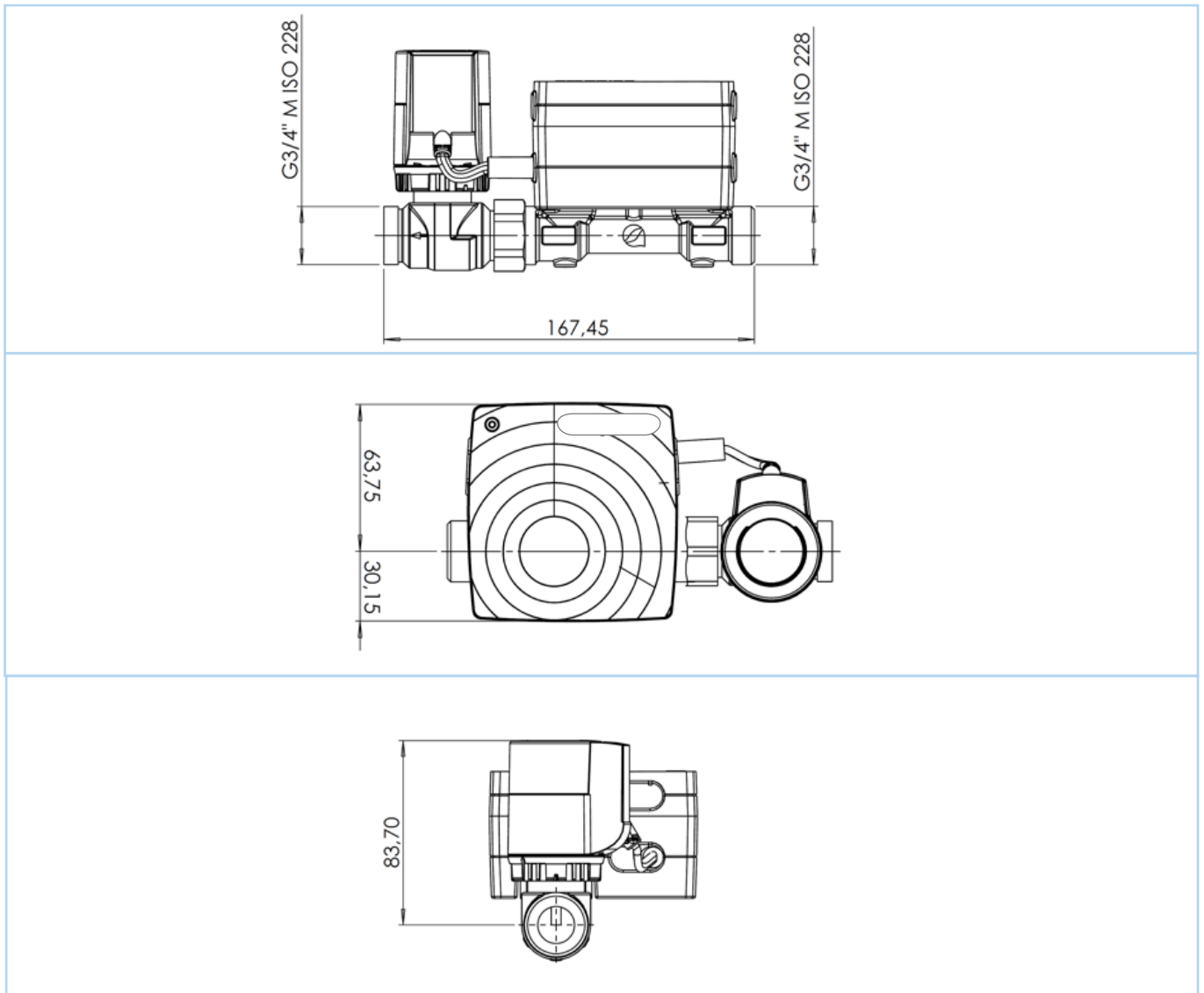
Einbau:  
Min-iQ sollte vorzugsweise im Rücklauf eingebaut werden. Das erhöht die Lebensdauer, da die niedrigere Temperatur die Elektronik schont.





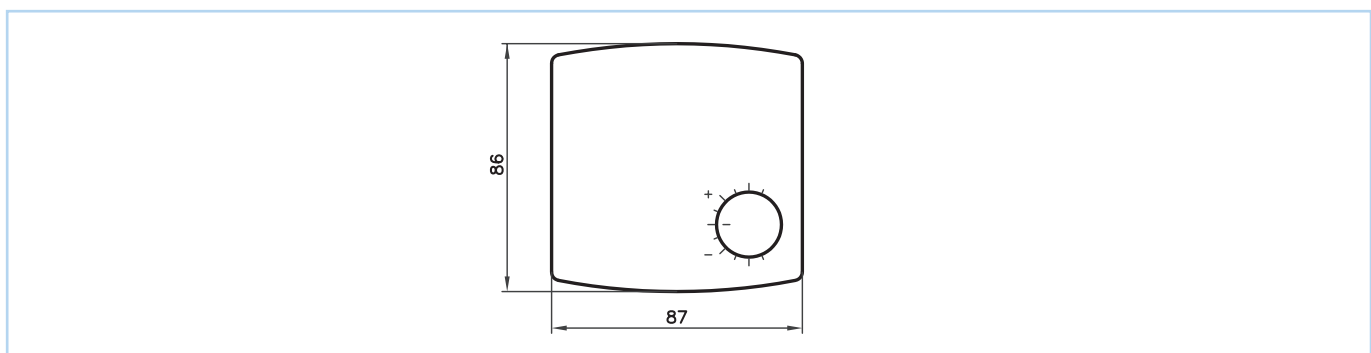
# Abmessungen Maße (mm)

## Min-iQ



1.11

## Standardcontrol-iQ



# Notizen

1.11