

RQ-30, RQ-30a

Berührungsloses Durchflussmesssystem

Benutzerhandbuch

Setup Version 2.48.05 (Firmware 4.05)

30.08.2024



Sommer Messtechnik

Alle Rechte vorbehalten.

Die Urheberrechte für dieses Handbuch liegen ausschließlich bei

Sommer Messtechnik

6842 Koblach

Österreich

Dieses Handbuch oder Teile davon dürfen nur mit schriftlicher Genehmigung von Sommer Messtechnik kopiert oder an Dritte weitergegeben werden. Dies gilt sowohl für gedruckte als auch für digitale Ausgaben dieses Handbuchs.



Sommer Messtechnik

Strassenhäuser 27

6842 Koblach

Österreich

www.sommer.at

[E office@sommer.at](mailto:E_office@sommer.at)

T +43 5523 55989

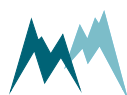
F +43 5523 55989-19

Gültigkeit

Dieses Handbuch gilt für den Berührungsloses Durchflussmesssystem mit der Setup-Version 2.48.05 und allen Unterversionen.

Erstellt: 30.08.2024

Letzte Änderung: 30.08.2024

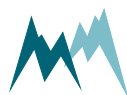


EU Konformität



Dieses Produkt entspricht den folgenden Normen:

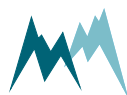
EMC	2014/30/EU	EN 301 489-1 V1.9.2
EMC	2014/30/EU	EN 61326-1: 2013
		EN 55022:2010
LVD	2014/35/EU	EN 62311:2008
		EN 62368-1:2014
RED	2014/53/EU	EN 300 440-2 V1.4.1
Maschinenrichtlinie	2006/42/CE	
RoHS II	2011/65/EU	EN 50581:2012
RoHS III	2015/863/EU	
REACH	1907/2006/EU	



FCC-Konformität



Dieses Gerät entspricht Abschnitt 15 der FCC-Vorschriften. Der Betrieb unterliegt den folgenden Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Interferenzen verursachen, und (2) dieses Gerät muss alle empfangenen Interferenzen tolerieren, einschließlich Interferenzen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können.



FCC and IC compliance

This device complies with Part 15 of the FCC Rules and with Industry Canada license-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions:

1. this device may not cause harmful interference, and
2. this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

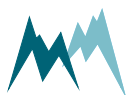
Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes:

1. l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et
2. l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Changes or modifications made to this equipment not expressly approved by Sommer Messtechnik may void the FCC authorization to operate this equipment.

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

ISED Certification Number: 25742-RGSENS



Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen! Werden die Anweisungen in diesem Handbuch nicht befolgt, kann das Gerät möglicherweise nicht ordnungsgemäß funktionieren oder beschädigt werden, und Menschen können durch elektrischen Schlag, Sturz oder fallende Gegenstände verletzt werden.

- Stellen Sie sicher, dass das für Installation, Konfiguration und Wartung zuständige Personal mit den geltenden Vorschriften und Normen vertraut ist!
- Während der Installation an Masten besteht das Risiko eines Sturzes oder herabfallender Gegenstände. Informieren Sie sich bei der verantwortlichen Sicherheitsfachperson über die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen oder lesen Sie die gültigen Sicherheitsvorschriften.
- Führen Sie keine Installationsarbeiten unter schlechten Witterungsbedingungen, z.B. Gewitter, durch.
- Bevor Sie eine Installation vornehmen, informieren Sie den Liegenschaftsbesitzer oder die zuständige Behörde über Ihre Arbeiten. Sichern Sie nach der Installation die Messeinrichtung vor unbefugtem Zutritt.
- Unterhalts- und Reparaturarbeiten am Gerät sollten nur von einem geschulten Mitarbeiter der Sommer Messtechnik durchgeführt werden. Wir empfehlen, nur Zubehör der Sommer Messtechnik mit diesem Gerät zu verwenden.
- Stellen Sie sicher, dass während Installation und Verkabelung das Gerät NICHT unter Spannung steht!
- Verwenden Sie ein Netzteil, das der angegebenen Nennleistung dieses Gerätes entspricht!
- Stellen Sie sicher, dass während Installation und Unterhalt keine Feuchte in das Gerät eindringen kann.
- Wir empfehlen, nur Zubehör der Sommer Messtechnik mit diesem Gerät zu verwenden.

Entsorgung

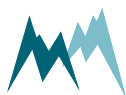


Dieses Gerät darf nach Ablauf seiner Lebensdauer nicht über den Hausmüll entsorgt werden! Entsorgen Sie das Gerät stattdessen bei einer Sammelstelle für die Verwertung von Elektro- und Elektronikaltgeräten.



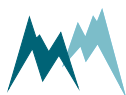
Rückmeldung

Sollten Sie auf einen Fehler in diesem Handbuch stoßen oder Informationen zur Handhabung und Bedienung des RQ-30 vermissen, freuen wir uns über Ihre Rückmeldung an office@sommer.at.

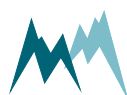


Inhalt

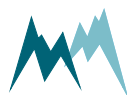
1	Was ist das RQ-30?	16
2	Prüfung der Lieferung	18
3	Erste Schritte	19
3.1	Den RQ-30 mit einem PC verbinden	19
3.2	RQ-30 konfigurieren	20
3.3	RQ-30 an den aktuellen Wasserstand anpassen	20
3.4	Messungen erfassen	20
4	Wie der RQ-30 funktioniert	22
4.1	Wasserpegel	22
4.1.1	Definition	22
4.1.2	Messprinzip	23
4.2	Strömungsgeschwindigkeit	23
4.2.1	Messprinzip	23
4.2.2	Trennung der Strömungsrichtung	24
4.2.3	Messung des Neigungswinkels	24
4.2.4	Zustand der Wasseroberfläche	24
4.2.5	Radarspektrum	25
4.3	Bestimmung des Durchflusses	26
4.3.1	Basisgleichung	26
4.3.2	k-Faktoren	26
4.3.3	Gerinne-Querschnitt	27
4.3.4	Berechnung des Durchflusses	27
5	Komponenten	28
5.1	RQ-30 Gerät	28
5.1.1	Geschw.-Sensor	28
5.1.2	Pegelsensor	28
5.1.3	MAIN Stecker	28
5.1.4	Anschluss LEVEL	29
6	Spezifikationen	30
7	Installation	32
7.1	Wahl des Standortes	32
7.1.1	Hydraulische Anforderungen	32
7.1.2	Anforderungen an die Installation	34
7.1.3	Dokumentation	36
7.2	Eine Standorterkundung durchführen	36
7.3	Was bei der Installation zu beachten ist	41
7.3.1	Stromversorgung	41



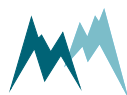
7.3.2	Sensorleitungen	41
7.3.3	Blitzschutz	42
7.4	Erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel	42
7.5	Montage	42
7.6	Verdrahtung	44
7.6.1	Verdrahtung RS-485	44
7.6.2	Verdrahtung SDI-12	44
7.6.3	Verdrahtung der Analogausgänge	45
7.7	Den Wasserpegel einstellen	46
7.8	In Betrieb nehmen	46
8	Betrieb	47
8.1	Gerät mit PC verbinden	47
9	Wartung	48
9.1	Geräte-Status	48
10	Support-Software Q-Commander	59
10.1	Software-Funktionen	59
10.2	Systemanforderungen	59
10.3	Q-Commander installieren	59
10.4	Berechtigungen ändern	64
10.5	Verbindungen verwenden	65
10.5.1	Eine Verbindung mit dem Kommunikationsassistenten herstellen	65
10.5.2	Eine Verbindung manuell herstellen	65
10.5.3	Eine neue Verbindung erstellen	66
10.6	Stationen verwenden	66
10.6.1	Eine Station mit dem Kommunikationsassistenten erstellen	66
10.6.2	Eine Station manuell erstellen	70
10.7	Mit Messungen arbeiten	71
10.7.1	Kontinuierliche Messungen abfragen	71
10.7.2	Messungen aufzeichnen	72
10.8	Mit Daten arbeiten	73
10.8.1	Daten live ansehen	73
10.9	Mit Spektren arbeiten	73
10.9.1	Spektrum aufzeichnen	73
10.9.2	Spektrum-Datei lesen	74
10.10	Mit Setups arbeiten	74
10.10.1	Setup herunterladen	74
10.10.2	Eine Setup-Datei öffnen	75
10.10.3	Setup bearbeiten	75
10.10.4	Neue Setup-Datei hochladen	75



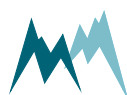
10.11	Firmware aktualisieren	76
11	Konfiguration des RQ-30	78
11.1	Software-Werkzeuge	78
11.2	Konfiguration mit Q-Commander Support-Software	78
11.3	Konfiguration mit einem Terminal-Programm	81
11.4	Konfliktmeldungen	82
11.4.1	Setup-Konflikte	82
11.5	Allgemeine Einstellungen	83
11.5.1	Mess-Auslöser	83
11.5.2	Sprache/Language	84
11.5.3	Dezimaltrennzeichen	84
11.5.4	Einheiten und Kommas	84
11.5.5	Protokolltyp	85
11.5.6	Information	85
11.6	Wasserstandsmessung	86
11.6.1	WMA, Maximumpegel	86
11.6.2	WLL, Niederwassergrenze	86
11.6.3	WCF, Stillstandspegel	86
11.6.4	Abgleichen	87
11.7	Geschwindigkeitsmessung	89
11.7.1	Blickrichtung	89
11.7.2	Mögliche Fließrichtungen	89
11.7.3	Messdauer	89
11.7.4	Minimale Geschw.	89
11.7.5	Maximale Geschw.	89
11.7.6	Messfleck Optimierung	90
11.7.7	Messablauf	90
11.7.8	Kriterien für ungültige Messungen und deren Behandlung	90
11.7.9	Winkelmessung	90
11.7.10	Spektralausgabe starten	90
11.8	Durchflusstabelle	91
11.9	Durchflusssumme	91
11.10	W-v-Beziehung	91
11.10.1	Anwendung	91
11.10.2	Erlernen der W-v-Beziehung	92
11.10.3	Pegelstäne für die W-v-Beziehung	92
11.10.4	Aktivierung	93
11.10.5	W-v Priorität	93
11.10.6	W-v Tabelle Neustart	93



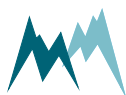
12	Kommunikation	94
12.1	Kommunikationsmöglichkeiten	94
12.2	Datenausgabe	94
12.2.1	Hauptmesswerte	94
12.2.2	Sondermesswerte	95
12.2.3	Analysewerte	95
12.2.4	Qualitätswert	96
12.2.5	Ausnahmewerte	98
12.3	RS-485	98
12.3.1	Was ist RS-485?	98
12.3.2	Was kann ich damit tun?	98
12.3.3	Konfiguration	98
12.3.4	Optionen für die Datenausgabe	100
12.3.5	Sommer-Bus Protokoll (SBP)	101
12.3.6	Standard Protokoll	105
12.3.7	Sommer alt Protokoll	107
12.3.8	RS-485-Befehle	108
12.3.9	Sommer Messtechnik CRC-16	110
12.4	SDI-12	112
12.4.1	Was ist SDI-12?	112
12.4.2	Was kann ich damit tun?	112
12.4.3	Konfiguration	112
12.4.4	Datenstruktur	112
12.4.5	SDI-12-Befehle	113
12.5	Modbus	117
12.5.1	Was ist Modbus?	117
12.5.2	Was kann ich damit tun?	118
12.5.3	Verdrahtung	118
12.5.4	Modbus konfigurieren	119
12.5.5	Modbus-Befehle und -Register	124
12.5.6	Reaktivieren vom Sommer-Bus Protokoll	128
12.5.7	SPS Integration	133
13	Analogausgang	134
13.1	Was kann ich damit tun?	134
13.2	Aktivierung	134
13.3	Skalierung	134
13.3.1	IOUT1 – AUX	135
13.3.2	IOUT2 – Pegel	136
13.3.3	IOUT3 - Fließgeschwindigkeit	137



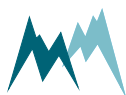
13.3.4	IOUT4 - Durchfluss	137
13.4	Stromausgabe simulieren	137
14	Parameterdefinitionen	139
A	Mess-Auslöser	139
B	Messintervall	139
C	AUX	140
C-A	Mittelung, Anzahl Messungen	140
C-B	Testen	141
C-C	Abgleichen	141
D	Pegel (W)	141
D-A	Mittelung, Anzahl Messungen	141
D-B	Testen	142
D-C	Abgleichen	142
D-D	W_Q Montagepegel	142
D-E	WMA, Maximumpegel	143
D-F	WLL, Niederwassergrenze	143
D-G	WCF, Stillstandspegel	143
D-H	W-v Tabelle Neustart	144
E	Geschwindigkeit	144
E-A	Blickrichtung	144
E-B	Mögliche Fließrichtungen	145
E-C	Fluss-Neigungswinkel	145
E-D	Schwenk-Winkel	146
E-E	Messdauer	146
E-F	Filter, Anzahl Messungen	146
E-G	Filter, Typ	147
F	Durchflusstabelle	148
F-A	Status	149
F-B	Pegel (W)	149
F-C	K-Wert	149
F-D	Fläche (A)	150
G	Durchflusssumme	150
G-A	Status	150
G-B	Simulation Durchflussmenge	150
G-C	Setze Durchflusssumme	151
H	DIG OUT	152
H-A	GA, Auslöschung durch	152
H-B	GA, Grenzwerttype	152
H-C	GA, Grenzwert	153



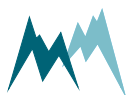
H-D	GA, Hysterese	153
I	Technik	154
I-A	SDI-12 Adresse	154
I-B	Gerinne Type	154
I-C	W-v Prioritaet	155
I-D	Flaechenkorrektur	155
I-E	Einheiten und Kommas	155
I-E-A	AUX Einheit	156
I-E-B	AUX Kommastelle	156
I-E-C	Pegel, Einheit	156
I-E-D	Pegel, Kommastelle	156
I-E-E	Geschwindigkeit, Einheit	157
I-E-F	Geschwindigkeit Kommastellen	157
I-E-G	Durchfluss (Q), Einheit	157
I-E-H	Durchfluss (Q) Kommastelle	158
I-E-I	Einheit der Durchflusssumme*	158
I-E-J	Durchflusssumme Kommastelle	159
I-E-K	Simulation, Durchflussmenge	159
I-E-L	Fläche (A), Einheit	162
I-E-M	Flaeche (A) KommastelleBereich	162
I-F	SBP Geraeteadressierung	163
I-F-A	Geraetenummer	163
I-F-B	Anlagenschluessel	163
I-G	RS-485 (COM)	163
I-G-A	Ausgabeprotokoll	164
I-G- A -A	Protokolltyp	164
I-G- A -B	AP, Messwertausgabe	164
I-G- A -C	Information	165
I-G- A -D	Aufwachsequenz	165
I-G- A -E	Praefix Vorhaltezeit	166
I-G- A -F	MODBUS, Setze Standard	166
I-G- A -G	MODBUS, Geraete Adresse	166
I-G-B	Port	166
I-G- B -A	Baudrate	167
I-G- B -B	Paritaet, Stoppbits	167
I-G- B -C	Minimale Reaktionszeit	167
I-G- B -D	Transmitter Vorhaltezeit	168
I-G- B -E	Flusssteuerung	168
I-G- B -F	Sendefenster	168



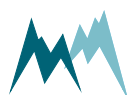
	I-G- B -G Empfangsfenster	168
I-H	Erweiterte Einstellungen	169
	I-H-A Neustart, allg. Verhalten	169
	I-H-B Gesamtdurchflussmenge zurücksetzen	169
	I-H-C Winkelmessung	170
	I-H-D Schlaftiefe	170
	I-H-E Sommer-ID	171
I-I	Tech. AUX	171
	I-I-A Status	171
	I-I-B Versorgung	172
	I-I-C Vorwärmzeit	172
	I-I-D 0-2.5 V Eingangs-Spanne	172
	I-I-E 0 V Eingangswert	173
I-J	Tech. Pegel (W)	173
	I-J-A Versorgung	173
	I-J-B Vorwärmzeit	173
I-K	Tech. Geschw. (v)	174
	I-K-A Minimale Geschw.	174
	I-K-B Maximale Geschw.	175
	I-K-C Messfleck Optimierung	175
	I-K-D Messablauf	177
	I-K-E Stop, min. Qualitaet (SNR)	178
	I-K-F Stop, max. Gegenrichtung	178
	I-K-G Stop, Anz. guelt. Messungen	178
	I-K-H Stop, Verhalten	179
	I-K-I Stop, Ersatzwert	180
	I-K-J Startgeschw. bei WLL	180
	I-K-K Geschw. Ausgabe	180
	I-K-L Messfleck Gewichtung	181
I-L	4-20 mA Ausgänge	181
	I-L-A Ausgabestatus	181
	I-L-B IOOUT1, AUX 4-20 mA-Bereich	182
	I-L-C IOOUT1, AUX 4 mA Wert	182
	I-L-D IOOUT2, Pegel 4-20 mA Spanne	182
	I-L-E IOOUT2, Pegel 4 mA Wert	183
	I-L-F IOOUT3, Max. Geschw.	183
	I-L-G IOOUT4, Max. Durchfluss	183
	I-L-H Stromausgabe simulieren	184



J	Region Format	184
J-A	Sprache/Language	184
J-B	Dezimaltrennzeichen	185
K	Sonderfunktionen	185
K-A	Spektralausgabe starten	185
K-B	Geschw. Radar pruefen (Som)	185
K-C	Geschw. Radar pruefen (RFB)	186
K-D	Dauermessung (temporär)	186
K-E	Spektralfalle ansehen	186
K-F	Setze Durchflusssumme	186
K-G	Parameterliste	187
K-H	Geräte-Status	187
K-I	W-v Tabelle ansehen	187
K-J	W-v Tabelle Neustart	187
K-K	Werkseinstellung herstellen	187
K-L	Werkseinstellung temp. laden	187
K-M	Programm neu starten	187
K-N	Programm neu aufspielen	188
15	Ersatzteile:	189
Anhang A	Fehlerbehebung	191
A.1	Geräte	191
A.1.1	Der RQ-30 antwortet nicht oder gibt unlesbare Zeichen zurück.	191
A.1.2	Der RQ-30 startet wiederholt neu	193
A.2	Messdaten	193
A.2.1	Messdaten werden nicht aktualisiert	193
A.2.2	Der RQ-30 gibt keine Geschwindigkeit oder null aus	194
A.2.3	Der RQ-30 gibt negative Geschwindigkeiten aus	195
1.2.4	Der RQ-30 gibt den falschen Pegel aus	196
A.2.5	Der RQ-30 gibt kontinuierlich den gleichen Wasserstand zurück	197
1.2.6	Der RQ-30 gibt keinen Durchfluss aus	197
A.2.7	Der gemessene Durchfluss ist zu niedrig oder zu hoch	198
A.2.8	Der RQ-30 gibt negative Durchflüsse auf	199
1.2.9	Die Durchflusssumme wird regelmäßig zurückgesetzt	200
A.2.10	Die gelernte Geschwindigkeit und der Durchfluss sind inkonsistent.	200
1.2.11	Die Qualitätswerte sind niedrig oder negativ	200
1.2.12	Geschwindigkeits-/Pegeldaten zeigen Spikes	201
A.2.13	W-V Tabelle Neustart schlägt fehl	201
A.3	Firmware & software	201
A.3.1	Commander lädt falsches Setup	201



A.3.2	Firmware-Aktualisierung über RS-485 wird abgebrochen	202
A.4	RS-485	202
A.4.1	Konfiguration über Terminal führt zu unerwartetem Verhalten	202
A.5	SDI-12	203
A.5.1	Der RQ-30 wird nicht von einem SDI-12-Master-Gerät erkannt	203
A.6	Modbus	203
A.6.1	Modbus-Funktion 04 liefert unklare Messwerte	203
A.7	Analogausgang	204
A.7.1	Der 4-20 mA-Ausgang ist falsch	204
Anhang B	Unerwünschte Reflexionen	206
B.1	Offener Kanal	206
B.2	Geschlossener Kanal	208
2.3	Beispiele für Geschwindigkeitsspektren	208
Anhang C	CRC-16-Array	212



1 Was ist das RQ-30?

Die genaue und zeitnahe Kenntnis des Wasserabflusses ist besonders in der Hydrographie, der Wasserwirtschaft, der Bewässerung und zur frühzeitigen Erkennung von Überschwemmungen von großer Bedeutung. Er ist im Wasserbau und im Wasserressourcenmanagement unverzichtbar und bildet die Grundlage für die hydrologische Modellierung und Simulation.

Der RQ-30 ist ein kontinuierliches Messgerät zur berührungslosen Messung des Durchflusses von Flüssen und Kanälen. Er kombiniert zwei Geräte in einem System. Das erste bestimmt den Wasserstand durch Messung der Laufzeit eines Radarsignals. Das zweite misst gleichzeitig die Strömungsgeschwindigkeit der Wasseroberfläche mittels der Dopplerfrequenzverschiebung. Diese beiden Messungen werden intern kombiniert und liefern so den Wasserdurchfluss, indem ein fortschrittliches hydraulisches Modell von Sommer Messtechnik verwendet wird, um den Durchfluss innerhalb des RQ-30 in Echtzeit zu berechnen.

Aufgrund der berührungslosen Messmethode kann der RQ-30 ohne aufwändige bauliche Maßnahmen unter oder im Wasser an Auslegern oder Seilkrananlagen installiert werden. Dies hat zudem den Vorteil, dass sich der Sensor außerhalb des Gefahrenbereichs von Hochwasserereignissen befindet und über viele Jahre hinweg wartungsfrei ist.

Nutzen Sie die Leistungsfähigkeit von KI und maschinellem Lernen für Präzisionsmessungen und unübertroffene Zuverlässigkeit.

Der RQ-30 setzt neue Maßstäbe in der Datengenauigkeit und integriert hochmoderne interne KI- und maschinelle Lernalgorithmen, um auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen beispiellose Präzision zu gewährleisten.

Der RQ-30 zeichnet sich durch seine außergewöhnliche Robustheit aus und ist das Instrument der Wahl, das an Tausenden von Standorten in über 120 Ländern weltweit vertrauenswürdig und im Einsatz ist.

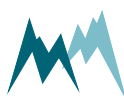
Der RQ-30 ist nicht nur ein technisches Wunderwerk, er ist auch umweltbewusst, da er einen geringen Stromverbrauch aufweist und problemlos mit Solarenergie betrieben werden kann, was ihn zu einer nachhaltigen Lösung für die Bedürfnisse von morgen macht.

Erleben Sie mit dem RQ-30 die Zukunft der Messtechnik: Wo Innovation auf Zuverlässigkeit trifft und Präzision keine Grenzen kennt.



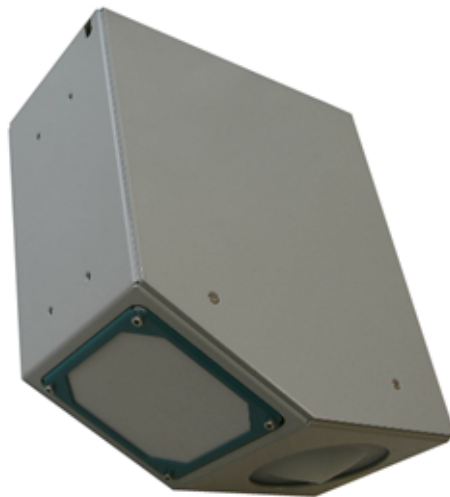
FEATURES

- Berührungslose Radarmessung verhindert Verschmutzung und Beschädigung, keine Sensorwartung
- Automatische Durchflussberechnung anhand eines hydraulischen Modells mit mehreren dyn. k-Faktoren.
- Sensor-Selbstprüfung mit Status- und Fehlerausgabe.





- AI-basiertes maschinelles Lernen ermöglicht es, Umwelteinflüsse zu kompensieren und Fehler frühzeitig zu erkennen.
- 3-Punkt-Kalibrierungszertifikat für die Geschwindigkeit.
- Erweiterte Geschwindigkeitsdiagnostik mit Darstellung der Spektren
- Durchflussberechnung im RQ-30.
- Pegel- und Geschwindigkeitssensor integriert in einem wetter- und vandalismusgeschützten Gehäuse.
- Sommer Messtechnik ANR: fortschrittliches Rauschreduzierungssystem

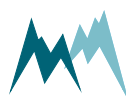


2 Prüfung der Lieferung

Achten Sie beim Auspacken des RQ-30 darauf, dass die folgenden Artikel vorhanden sind:

Anzahl	Art	Name
1	-	RQ-30 in der gewünschten Version
1	-	Handbuch und Q-Commander Software auf USB-Stick

Bei fehlenden oder beschädigten Artikeln wenden Sie sich bitte an Ihren Sommer Messtechnik Vertriebspartner.



3 Erste Schritte

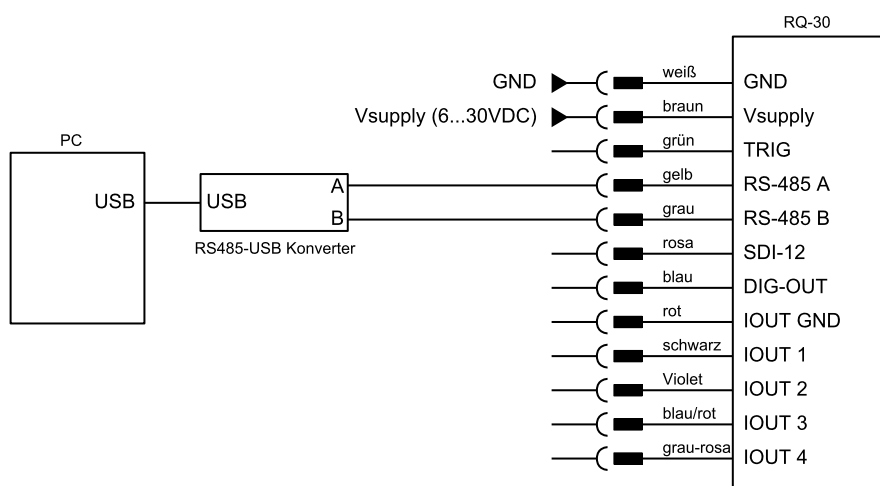
Führen Sie die nachfolgend beschriebenen Schritte aus, um die Grundeinstellungen festzulegen und die ersten Messergebnisse zu erhalten.



HINWEIS Nehmen Sie die erste Inbetriebnahme in Ihrem Labor oder Büro vor, bevor Sie das Gerät im Feld installieren!

3.1 Den RQ-30 mit einem PC verbinden

1. Installieren Sie die Software Q-Commander (siehe [Q-Commander installieren](#))
2. Verbinden Sie die gelben und grauen Adern des Sensorkabels mit dem RS-485-zu-USB-Konverterkabel und schließen Sie es an Ihren PC an, wie in der Abbildung unten dargestellt.
3. Schließen Sie eine 9...30 VDC Stromversorgung an den RQ-30 an.
4. Klicken Sie auf den [Kommunikationsassistenten](#) auf der rechten Seite des Q-Commander Fensters und folgen Sie den Anweisungen. Während diesem Vorgang sucht der Kommunikationsassistent nach angeschlossenen Geräten. Nach erfolgreichem Abschluss wird die neue Verbindung in die Verbindungsliste aufgenommen (Registerkarte [Verbindungen \(F8\)](#)).
5. Wählen Sie im Abschnitt [Kommunikation](#) auf der rechten Seite des Q-Commander Fensters den Modus [Verbindung](#) und die zuvor erstellte Verbindung aus der Dropdown-Liste.
6. Klicken Sie auf [Verbinden](#), um eine Verbindung mit dem RQ-30 herzustellen. Wenn die Verbindung erfolgreich war, wird oben rechts im Q-Commander ein grünes Symbol angezeigt.
7. Wählen Sie die Registerkarte [Parameter \(F2\)](#) und klicken Sie auf [Parameter laden](#) auf der linken Seite des Q-Commander. Die komplette Parameterliste wird vom Sensor auf Ihren PC übertragen und im Fenster [Parameter](#) angezeigt.



3.2 RQ-30 konfigurieren

1. Wählen Sie Sprache, Dezimalzeichen, Einheiten und Dezimalstellen aus (siehe [Allgemeine Einstellungen](#))
2. Wählen Sie den Messauslöser (siehe [Allgemeine Einstellungen](#))
3. Stellen Sie die Parameter der Pegelmessung ein (siehe [Wasserstandsmessung](#))
4. Stellen Sie die Parameter der Geschwindigkeitsmessung ein (siehe [Geschwindigkeitsmessung](#))
5. Übertragen Sie die Durchflusstabelle vom Q-Commander zum RQ-30 Sensor (siehe [Durchflusstabelle](#))
6. Optional: Konfigurieren Sie die Analogausgänge (siehe [Skalierung](#))
7. Senden Sie alle Änderungen an den RQ-30, indem Sie auf [Geänderte Parameter senden](#) klicken.

3.3 RQ-30 an den aktuellen Wasserstand anpassen

Dieser Schritt muss ausgeführt werden, sobald der RQ-30 an seinem endgültigen Standort installiert worden ist. Das entsprechende Verfahren ist in [Den Wasserpegel einstellen](#) beschrieben.

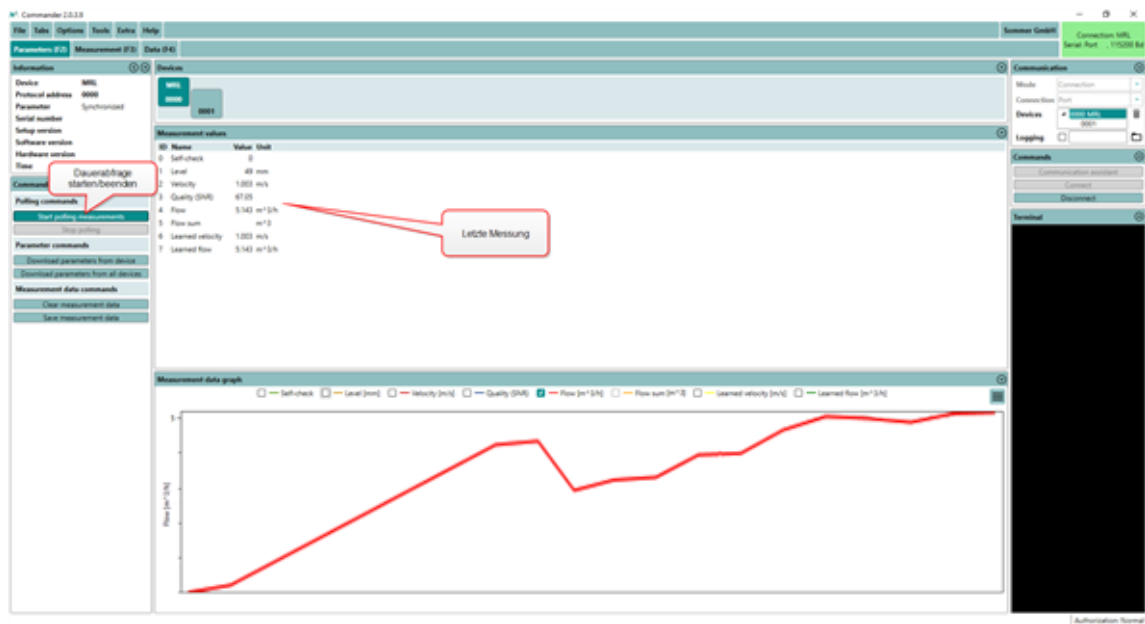
3.4 Messungen erfassen



ACHTUNG Starten Sie den RQ-30 nicht, solange sich die Messoberfläche in der Nahfeldausblendung des Pegelsensors befindet! Andernfalls erhält der RQ-30 für mehrere Minuten keine Pegelmessungen! Siehe [Spezifikationen](#) für die Nahfeldausblendung Ihres Sensors.

1. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Gerät her, wie unter [Verbindungen verwenden](#) beschrieben.
2. Laden Sie das Setup Ihres Geräts wie unter [Setup herunterladen](#) beschrieben herunter.
3. Wählen Sie die Registerkarte [Messwert \(F3\)](#).
4. Klicken Sie im Abschnitt [Befehle](#) auf [Dauerabfrage starten](#). Nun löst der Q-Commander aufeinanderfolgende Messungen des RQ-30 aus. Die Ergebnisse werden unter [Messwerte](#) angezeigt und in der [Messdatengrafik](#) dargestellt.

- Um den Polling-Modus zu beenden, klicken Sie auf **Dauerabfrage beenden**.



4 Wie der RQ-30 funktioniert

Der RQ-30 misst den Wasserstand berührungslos mit einem Abstandssensor und die Strömungsgeschwindigkeit der Wasseroberfläche mit einem Doppler-Radarsensor und berechnet daraus den Durchfluss.

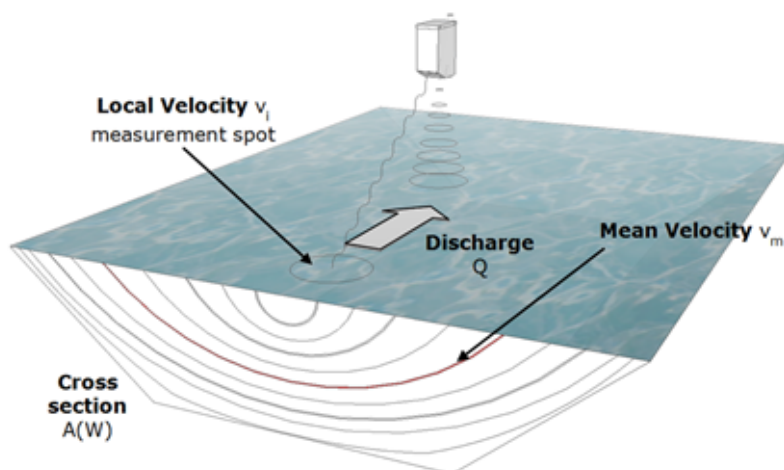


Abbildung 1 Messprinzip des RQ-30 Sensors

4.1 Wasserpegel

4.1.1 Definition

Der Wasserstand W ist der vertikale Abstand eines Punktes der Wasseroberfläche über oder unter einem Referenzniveau, das z. B. durch den tiefsten Punkt des Querschnittsprofils, den Meeresspiegel oder den Pegelnullpunkt (GZ) definiert ist.

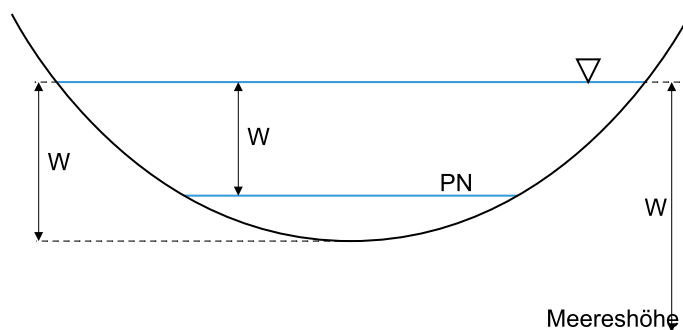


Abbildung 2 Wasserstand W und Pegelnull PN

4.1.2 Messprinzip

Der Pegelsensor ist über einem Fluss oder Kanal installiert und sendet ein kurzes Radarsignal zur Wasseroberfläche. Wie dargestellt in [Abbildung 3](#) wird dieses Signal an der Wasseroberfläche reflektiert und vom Sensor aufgezeichnet, der nun als Empfänger fungiert. Die Laufzeit des Impulses ist direkt proportional zum Abstand zwischen Sensor und Wasseroberfläche.

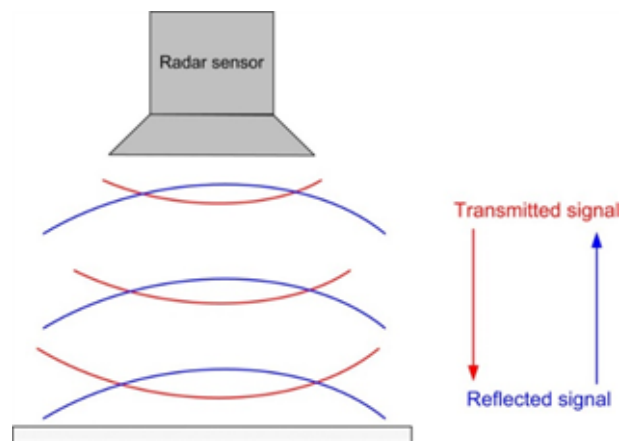


Abbildung 3 Prinzip der Pegelmessung

4.2 Strömungsgeschwindigkeit

4.2.1 Messprinzip

Die berührungslose Messung der Strömungsgeschwindigkeit basiert auf dem Prinzip des Doppler-Effekts. Der integrierte Geschwindigkeitssensor sendet ein Signal mit konstanter Frequenz in einem bestimmten Winkel zur Wasseroberfläche (siehe [Abbildung 4](#)). Dort wird das Signal reflektiert und aufgrund der Bewegung des Wassers in der Frequenz verschoben. Das reflektierte Signal wird von der Antenne des integrierten Geschwindigkeitssensors empfangen. Indem die ausgesandte Frequenz mit der Frequenz des von der Wasseroberfläche reflektierten Signals verglichen wird, kann die lokale Geschwindigkeit bestimmt werden.

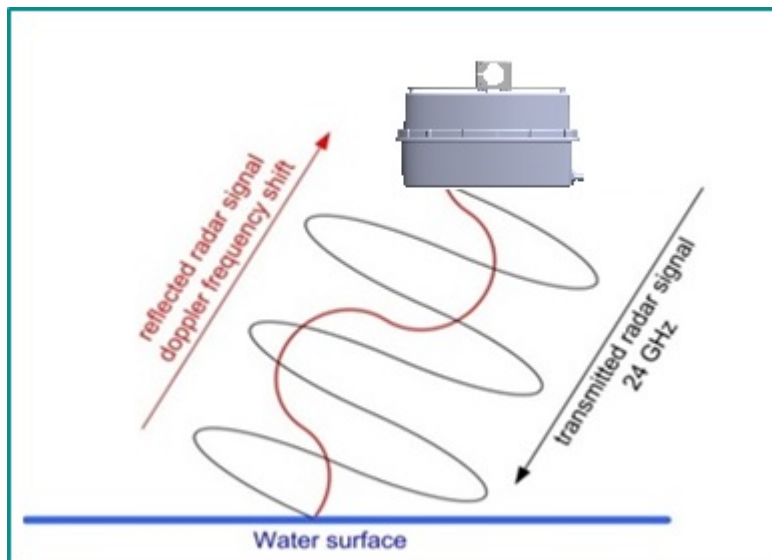


Abbildung 4 Prinzip der Geschwindigkeitsmessung

4.2.2 Trennung der Strömungsrichtung

Wasser kann entweder zum Geschwindigkeitssensor hin oder von diesem weg fließen. Je nach Strömungsrichtung kommt es zu einer Frequenzverschiebung zu höheren oder niedrigeren Frequenzen. Dieser Umstand ermöglicht dem RQ-30 Sensor, die Wasserbewegungen nach ihren Richtungen zu trennen und die entsprechende Geschwindigkeitsverteilung getrennt auszuwerten.

4.2.3 Messung des Neigungswinkels

Da der RQ-30-Sensor in einem bestimmten Winkel zur Wasseroberfläche ausgerichtet ist, muss eine Winkelkorrektur durchgeführt werden. Der RQ-30 misst seine vertikale Neigung mit einem internen Sensor und führt eine automatische Winkelkorrektur durch.

4.2.4 Zustand der Wasseroberfläche

Die Wasseroberfläche muss sich deutlich bewegen und eine minimale Wellenbewegung aufweisen, um eine wahrnehmbare Doppler-Frequenzverschiebung zu messen. Je welliger die Wasseroberfläche und je höher die Strömungsgeschwindigkeit ist, desto zuverlässiger sind die Messungen. Die minimale Wellenhöhe für eine gültige Analyse beträgt je nach verwendeter Frequenz ca. 2 mm. Für sehr langsam fließende Flüsse kann diese Anforderung möglicherweise nicht erfüllt werden und eine kontinuierliche und korrekte Geschwindigkeitsmessung kann nicht garantiert werden.

4.2.5 Radarspektrum

Der integrierte Geschwindigkeitssensor hat einen Öffnungswinkel von 12° . Somit wird das reflektierte Radarsignal einer Fläche gemessen. Die Größe dieser Fläche hängt vom Neigungswinkel und dem Abstand zwischen dem Sensor und der reflektierenden Wasseroberfläche ab.

Die im Messbereich auftretenden Geschwindigkeiten haben eine bestimmte Verteilung in Abhängigkeit von den Wasserströmungsbedingungen. Die Geschwindigkeitsverteilung wird mit einem digitalen Signalprozessor über eine Spektralanalyse bestimmt und die dominante Geschwindigkeit im Messbereich berechnet.

Wie in [Abbildung 5](#) dargestellt wird das Radarspektrum für stromaufwärts und stromabwärts fließendes Wasser aufgezeichnet. Im unteren Teil von [Abbildung 5](#) wird das Geschwindigkeitsspektrum von wegströmendem Wasser dargestellt, im oberen Teil das Spektrum von zuströmendem Wasser. Der gelbe Bereich ist der Teil des Spektrums, der für die Analyse verwendet wird, und die vertikale grüne Linie gibt die resultierende Geschwindigkeit an.

Durch Interpretation der Radarspektren können Geschwindigkeitsmessungen detailliert analysiert werden. Ein Spektrum kann einen schmalen oder breiten Peak, ein oder mehrere Maxima aufweisen oder nur eine Fließrichtung identifizieren. Die Kenntnis davon kann dazu führen, dass die Einstellungen für die Geschwindigkeitsmessung geändert werden müssen.

Detaillierte Informationen zum Vorgehen, wenn mehrere Peaks im Radarspektrum sichtbar sind, finden Sie in [Anhang B](#).

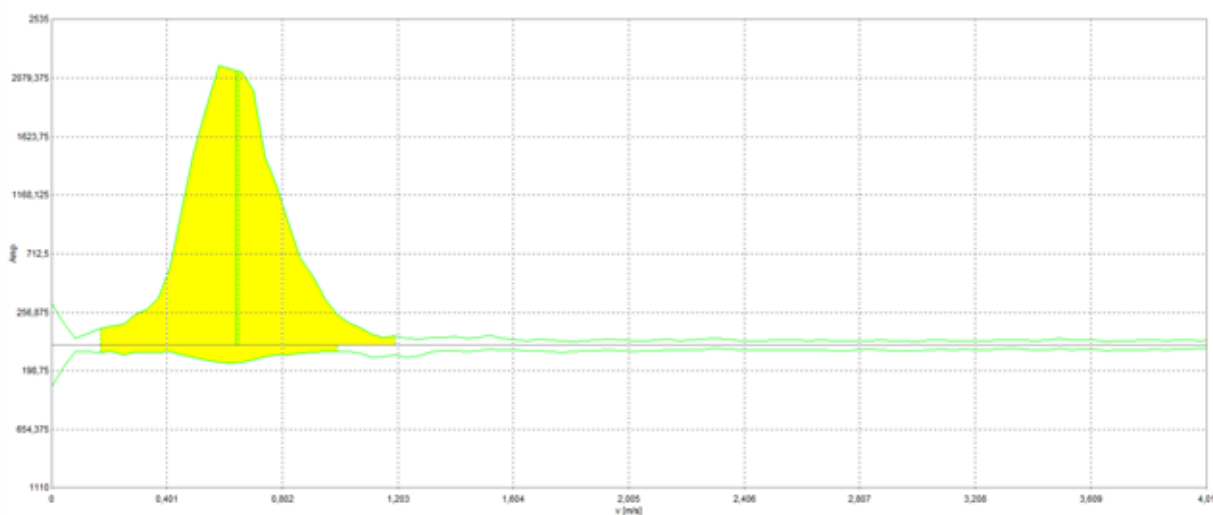


Abbildung 5 Radarspektrum

4.3 Bestimmung des Durchflusses

4.3.1 Basisgleichung

Der Durchfluss Q ist das Wasservolumen V , das pro Zeiteinheit t durch einen Querschnitt eines Flusses fließt. Die Einheit ist daher m^3/s , l/s , ft^3/s oder m^3/Tag .

$$Q = \frac{V}{t}$$

Mit Hilfe der Kontinuitätsgleichung kann der obige Ausdruck in die Basisgleichung der Durchflussmessung umgewandelt werden:

$$Q = A \times v_m$$

wobei A die benetzte Querschnittsfläche und v_m die mittlere Strömungsgeschwindigkeit ist.

Der integrierte Geschwindigkeitssensor misst die lokale Geschwindigkeit v_l an der Wasseroberfläche und nicht die mittlere Geschwindigkeit v_m . Daher muss ein dimensionsloser Korrekturfaktor k eingeführt werden, um die mittlere Geschwindigkeit aus der lokalen Geschwindigkeit zu berechnen:

$$\frac{v_m}{v_l} = k \rightarrow v_m = k \times v_l$$

Der k -Faktor ist abhängig von den Strömungsverhältnissen und damit vom Wasserstand W . Sein üblicher Bereich zwischen 60 bis 90% v_l . In Kombination mit der Basisgleichung wird der Durchfluss berechnet:

$$Q = A(W) \times k(W) \times v_l$$

Für den RQ-30 wird eine Durchflusstabelle aus den Querschnittsflächen $A(W)$ und den k -Faktoren $k(W)$ für verschiedene Wasserstände erstellt. Diese Tabelle ist im RQ-30 Sensor gespeichert und stellt die Basis für die Durchflussberechnung dar. Es ist wichtig, dass die Wasserstände in der Durchflusstabelle mit denen der Wasserstandsmessung des RQ-30 Sensors übereinstimmen.

4.3.2 k-Faktoren

Die k -Faktoren werden durch numerische hydraulische Modellierung bestimmt. Die k -Faktoren hängen hauptsächlich vom Wasserstand, der Form des Kanal- / Flussquerschnitts, den Turbulenzen des fließenden Wassers und der Einbaulage des RQ-30 Sensors ab. Mit Hilfe eines hydraulischen Modells kann der gesamte Pegelbereich bestimmt und der Durchfluss ab dem Zeitpunkt der Installation berechnet werden. Da die k -Faktoren standortspezifisch sind, müssen sie für jeden Messort bestimmt werden.

Die PC-Software Q-Commander von Sommer Messtechnik kann verwendet werden, um k-Faktoren basierend auf der hydraulischen Modellierung zu berechnen. Zusätzlich können Referenzmessungen verwendet werden, um modellierte k-Faktoren zu verifizieren und zu korrigieren.

4.3.3 Gerinne-Querschnitt

Der Gerinne-Querschnitt $A(W)$ in Abhängigkeit vom Wasserstand wird aus dem Kanal- / Flussprofil berechnet. $A(W)$ -Werte können mit der Software Q-Commander von Sommer Messtechnik berechnet werden.

4.3.4 Berechnung des Durchflusses

Der Wasserabfluss wird aus den Messwerten von W und v_l unter Verwendung der im RQ-30Sensor gespeicherten Durchflusstabelle berechnet. Das folgende Schema veranschaulicht diesen Vorgang:

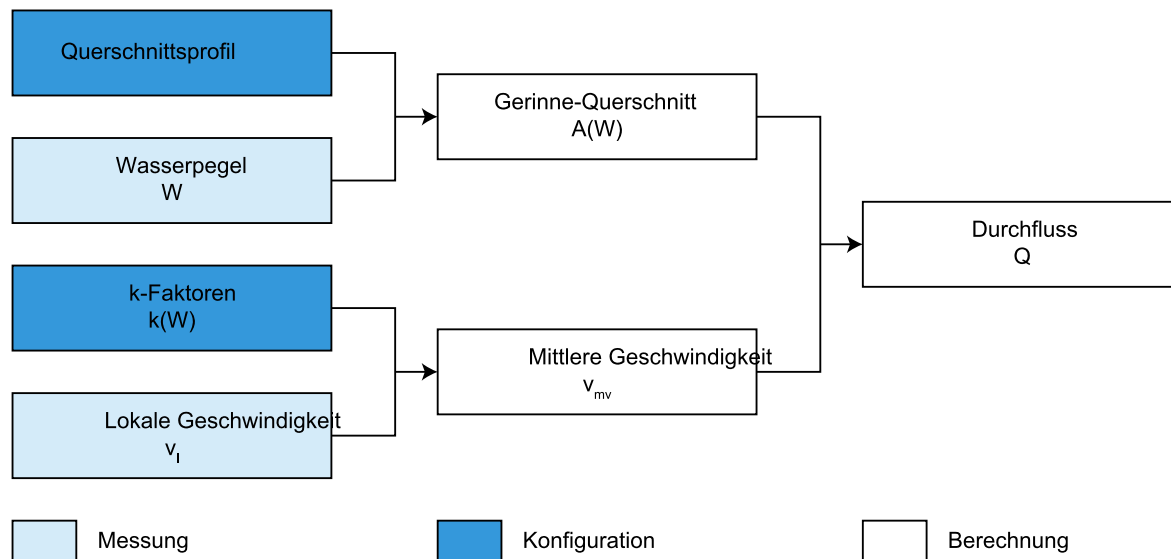


Abbildung 6 Berechnung des Durchflusses

5 Komponenten

5.1 RQ-30 Gerät

5.1.1 Geschw.-Sensor

Der Geschwindigkeitssensor des RQ-30 verwendet eine Frequenz von 24,160 GHz bei einer Ausgangsleistung von 26 dBm.

5.1.2 Pegelsensor

Der RQ-30 enthält einen Radarpegelsensor der bei einer Frequenz von 80 GHz arbeitet.

5.1.3 MAIN Stecker

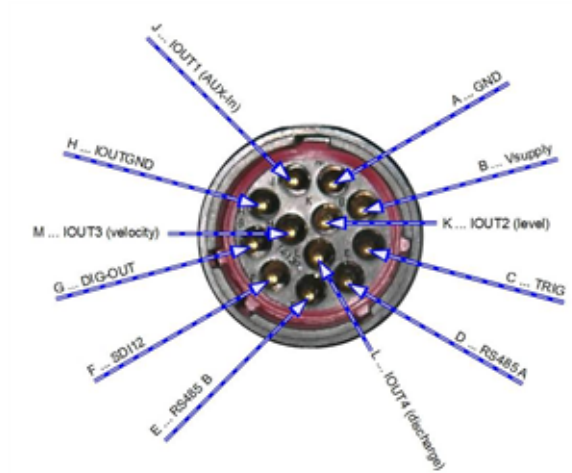


Abbildung 7 Pinbelegung des Steckers MAIN

	Pin	Funktion	Beschreibung
Spannungsversorgung	A	GND	Masse
	B	Vsupply	+6...+30 V
Triggereingang	C	TRIG	niedrig: 0... 0,6 V hoch: 2 ... 30 V
RS-485 Schnittstelle	D	RS485 A	1 x RS-485 (1200...115200 Baud)
	E	RS485 B	
SDI-12 Schnittstelle	F	SDI-12	1 x SDI-12 (1200 Baud)
Digitalausgang geschaltet	G	DIG-OUT	Max. 1.5 A
Analoge Ausgänge (nur RQ-30a)	H	IOUTGND	Analoge Masse
	J	IOUT1	Optionaler Sensor (4... 20 mA)
	K	IOUT2	Pegel (4...20 mA)
	L	IOUT4	Durchfluss (4...20 mA)
	M	IOUT3	Geschwindigkeit (4... 20 mA)



HINWEIS Die Analogausgänge und der Triggereingang sind auf Pin H auf GND bezogen.

5.1.4 Anschluss LEVEL

Der Pegelsensor ist direkt mit der RQ-30-Geschwindigkeitseinheit im Metallgehäuse verbunden.

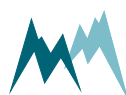
	Pin	Funktion	Beschreibung
Masse	A	GND	Masse
Eingang 4...20 mA	B	Pegel	4...20 mA
Versorgungsspannung	C	VOOUT-Pegel	12 VDC
-	D	-	-

Konfiguration des Anschlusses LEVEL

6 Spezifikationen

Hardware und Umgebungsbedingungen	
Spannungsversorgung	9...30 VDC; Verpolungsschutz, Überspannungsschutz
Leistungsaufnahme bei 12 VDC	Standby ca. 1 mA Aktive Messung ca. 140 mA (standardmäßig 30 Sek.)
Ausgänge	RS-485 ASCII oder Modbus RTU SDI-12 Analog output 4...20 mA (14 bit, max. load 250 Ω) Digital output (low: 0 V, high: Vsupply, max. 1.5 A)
Betriebstemperatur	-40...85 °C (-40...185 °F)
Lagertemperatur	-40...85 °C (-40...185 °F)
Relative Feuchtigkeit	0...100 %
Schutzart	IP 67 (IP 68 auf Anfrage)
Blitzschutz	Integrierter Schutz gegen indirekten Blitzschlag mit einer Ableitleistung von 0,6 kW Spitze
Gehäusematerial	Pulverbeschichtetes Aluminium, vandalismussicher Rostfreier Stahl (auf Anfrage)
Halterung	Ø34...48 mm
Größe L x B x H	338 x 154 x 333 mm (13.31 x 6.06 x 13.11 in)
Masse	5.4 kg (11.90 lb)

Geschwindigkeit	
Messbereich	0,08....16 m/s praktischer Bereich (abhängig von den Wellen des Oberflächenwassers) 0.01...20 m/s technischer Bereich
Genauigkeit	± 0.01 m/s (METAS-zertifiziert)
Auflösung	1 mm/s
Richtungserkennung	+/-
Messdauer	5...240 s
Messintervall	8 s...5 h



Geschwindigkeit

Messfrequenz	24 GHz (K-Band)
Radar-Öffnungswinkel	12°
Abstand zur Wasseroberfläche	0.05...130 m (0.16...426.51 ft)
Rauschreduzierung	Sommer Messtechnik ANR (erweiterte Rauschreduzierung) basierend auf der Analyse des Geschwindigkeitsspektrums

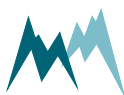
Automatische vertikale Winkelkompensation

Sensorneigung	interne Messung
Genauigkeit	± 1 °
Auflösung	± 0.1 °

Pegelmessung	15 m	35 m	75 m auf Anfrage	120 m auf Anfrage
Messbereich	0...15 m 49.2 ft.	0...35 m 114.8 ft.	0...75 m 246.1 ft.	0...120 m 393.7 ft.
Messfrequenz	80 GHz			
Auflösung	1 mm			
Genauigkeit	± 2 mm			
Öffnungswinkel des Pegel-sensors	8 °	≥ 3 °	≥ 3 °	≥ 3 °

Besonderheiten

Selbsttest	Interner Selbsttest mit Codeausgabe für jede Messung
KI maschinelles Lernen	Internal Machine learning for velocity and discharge, out-putted with each measurement.
Hydraulisches Modell	Dynamisch und automatisch berechnete k-Faktoren zur Durchflussberechnung
Datenqualität	Interne Ausgabe des Messqualitätswertes bei jeder Mes-sung



7 Installation

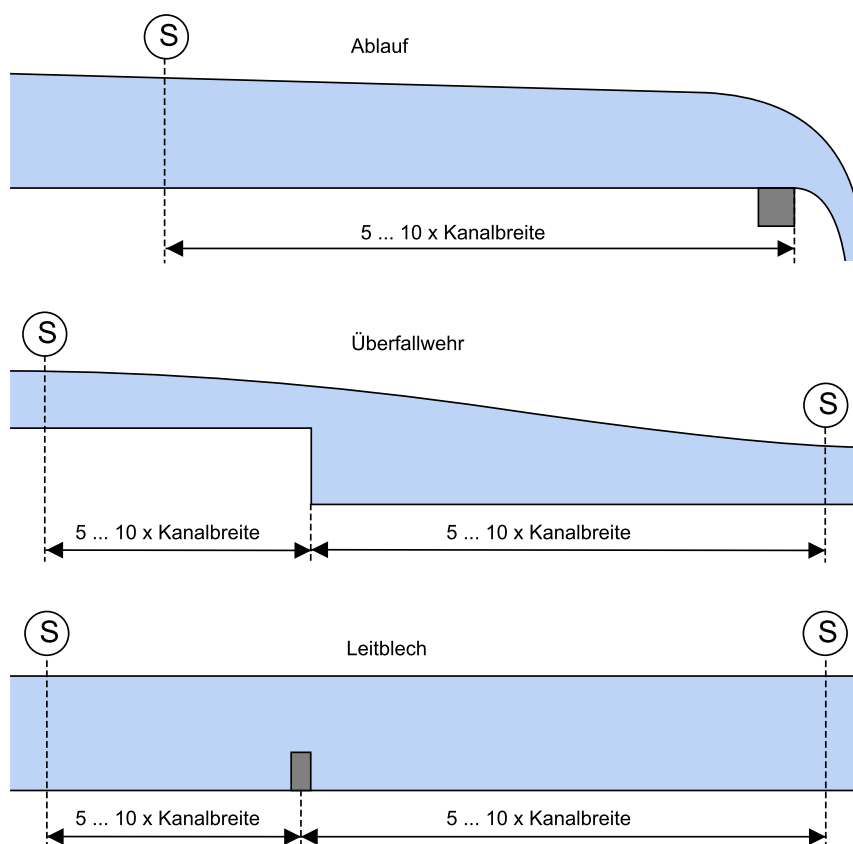
7.1 Wahl des Standortes

Die Auswahl eines geeigneten Messstandortes für den RQ-30 ist entscheidend für die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Messergebnisse. Verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit den hydraulischen Gegebenheiten und der Montage des Sensors müssen berücksichtigt werden.

7.1.1 Hydraulische Anforderungen

7.1.1.1 Geschwindigkeitsverteilung im Gerinne-Querschnitt

Generell sollte die Geschwindigkeitsverteilung im Querschnitt an der Messstelle unveränderlich sein. Beispielsweise können schwankende Zuflüsse und geregelte Wehre die Messungen beeinflussen. Daher wird ein Mindestabstand zu solchen Einflüssen von 5... 10x der Kanalbreite vor und hinter dem Messstandort empfohlen. Die folgenden Abbildungen zeigen einige Beispiele:



7.1.1.2 Stehende Wellen

Im Sichtfeld des RQ-30 dürfen keine stehenden Wellen vorhanden sein, da sie die Messgenauigkeit negativ beeinflussen können. Stehende Wellen können durch große Steine und andere Hindernisse verursacht werden. Ihre Auswirkungen hängen vom Wasserstand ab. Stehende Wellen verursachen Fehler, da der Radarimpuls teilweise von ihnen und nicht von der ebenen Wasseroberfläche reflektiert wird. Außerdem können sie den Wasserstand überschätzen.

7.1.1.3 Bereich mit unveränderlichem Querschnitt

Der Querschnitt des Kanals / Flusses in der Nähe der Durchflussmessung muss stabil sein. Pfeiler von Brücken und Biegungen oder Ecken im Gerinne stellen Querschnittsänderungen dar. Der Mindestabstand bei gleichbleibendem Querschnitt vor und hinter dem Sensor sollte das 5- bis 10-fache der Kanalbreite betragen.

7.1.1.4 Stabiler Querschnitt

Für die Berechnung des Durchflusses wird die Querschnittsfläche des Kanals/Flusses benötigt (siehe [Bestimmung des Durchflusses](#) Determination of water discharge). Daher darf sich der Flussquerschnitt nicht ändern, da dies eine neue Standortkalibrierung erforderlich macht. Beispiele für veränderliche Querschnitte sind Erosion des Kanalbettes, Ablagerung von Schutt oder die Verlagerung von Sedimenten. Querschnittsänderungen können durch Veränderungen in der W-v-Beziehung identifiziert werden.

7.1.1.5 Ausreichende Wellenbewegungen

Wellen mit einer Höhe von mindestens 2 mm müssen über den gesamten erwarteten Pegelbereich an der Wasseroberfläche vorhanden sein. Besonders sehr langsam fließende Flüsse erfüllen diese Anforderung häufig nicht (siehe auch [Zustand der Wasseroberfläche](#)).

7.1.1.6 Einfluss des Windes

Bei langsam fließenden, tiefen Flüssen kann die Fließgeschwindigkeitsmessung durch Wellen, die durch Wind verursacht werden, beeinträchtigt werden. Wenn ein solcher Einfluss beobachtet wird,

sollte der Messort durch geeignete Maßnahmen vor Wind geschützt werden, oder ein alternativer Messstandort sollte in Betracht gezogen werden.

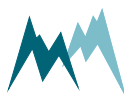
7.1.2 Anforderungen an die Installation

7.1.2.1 Blickrichtung

Es wird empfohlen, den RQ-30 mit der Spitze flussaufwärts zu installieren. Dies hat einige wesentliche Vorteile: Bei Installationen auf Brücken wird der Einfluss von Pfeilern auf die Strömungsverhältnisse vermieden. Zusätzlich wird der Einfluss des Niederschlags durch eine Richtungsseparation aus dem Geschwindigkeitsspektrum eliminiert (vgl. [Trennung der Strömungsrichtung](#)).

7.1.2.2 Freies Sichtfeld

Der RQ-30-Sensor wertet alle Bewegungen in seinem Sichtfeld aus. Daher dürfen sich im Sichtfeld des RQ-30 keine beweglichen Objekte befinden. [Abbildung 9](#) zeigt die Größe des Messflecks und den Abstand vom RQ-30 Sensor für unterschiedliche Einbauhöhen. Berücksichtigen Sie diese Abmessungen bei der Installation des Sensors.



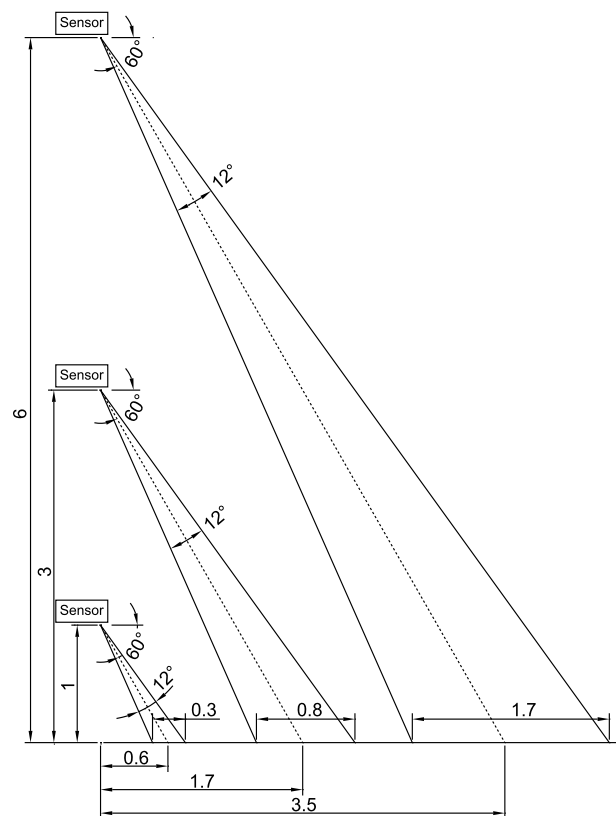


Abbildung 9 Messfleckgröße für unterschiedliche Montagehöhen (Maße in m)

7.1.2.3 Installation unter Brücken

Wird der RQ-30 unter einer Brücke installiert, muss sichergestellt sein, dass kein Regen oder Schmelzwasser durch das Sichtfeld des Geschwindigkeitsradars tropft. Dies kann die Messung erheblich beeinflussen.

7.1.2.4 Montage an Auslegern

Der RQ-30-Sensor kann an einem Ausleger montiert werden, der von einem Flussufer oder einer Kanalwand herausragt. Sommer Messtechnik empfiehlt die Installation eines drehbaren Auslegers vor, um die Wartung zu erleichtern.

7.1.2.5 Installation über offenen Kanälen oder Flüssen

Der RQ-30 kann in einem Bereich von 0,5 bis 15 m über der Wasseroberfläche montiert werden. Mit dem erweiterten Messbereich kann der RQ-30 in einer Höhe von bis zu 35 m über der

Wasseroberfläche montiert werden.

Der Sensor muss auf einer starren Struktur montiert werden, die sich nicht bewegt, z. B. Stützbalken oder Handläufe einer Brücke. Eine Ausnahme bildet die Montage auf Kabelläufen, die eine Bestimmung der Sensorneigung vor jeder Messung erfordert, um Schwingungen zu berücksichtigen (siehe Parameterdefinition [Winkelmessung](#)).

7.1.3 Dokumentation

Es wird empfohlen, die Messstelle zur späteren Analyse mit Bildern zu dokumentieren. Diese können beinhalten:

- Messstelle mit installiertem Sensor
- Fluss oder Kanal flussaufwärts und flussabwärts
- Strömungsverhältnisse am Messstandort
- Rauheit des Flussbetts oder der Kanalwände

7.2 Eine Standorterkundung durchführen

Jede Messstelle benötigt eine individuelle Erkundung, um die lokalen hydraulischen Randbedingungen zu ermitteln. Diese Bedingungen werden in einer Durchflusstabelle zusammengefasst, anhand derer der Durchfluss basierend auf dem gemessenen Wasserstand und der Strömungsgeschwindigkeit berechnet wird.

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um eine vollständige Standorterkundung durchzuführen:

1. Wählen Sie das Referenzkoordinatensystem aus

Die Messungen des Wasserstandes, die Einbaulage des RQ-30 Sensor und Punkte im Querschnittsprofil müssen zueinander in Beziehung stehen. Insbesondere die in der Durchflusstabelle definierten Wasserstände und die mit dem RQ-30 Sensor gemessenen Wasserstände müssen konsistent sein. Sehen Sie [Kartieren Sie das Querschnittsprofil](#) für die verfügbaren Optionen.

Bei der Auswahl des Referenzsystems für den Messort sollten vorhandene Installationen für die Pegelmessung berücksichtigt werden.

Standorte mit bestehender Pegelmessung

Wenn an der Messstelle bereits eine Pegelmessung vorhanden ist, d.h. eine Messlatte oder ein Messfühler, wird empfohlen, den Pegelnullpunkt (PN) der vorhandenen Messung als Referenzwert zu verwenden. Dieser Pegel ist normalerweise eindeutig und dauerhaft definiert. Dar-

über hinaus vereinfacht die Konsistenz der bestehenden Pegelmessung und der RQ-30-Messung die Interpretation. Wie in [Abbildung 10](#) dargestellt, muss der Pegel des Nullpunkts im Bezugssystem bekannt sein.

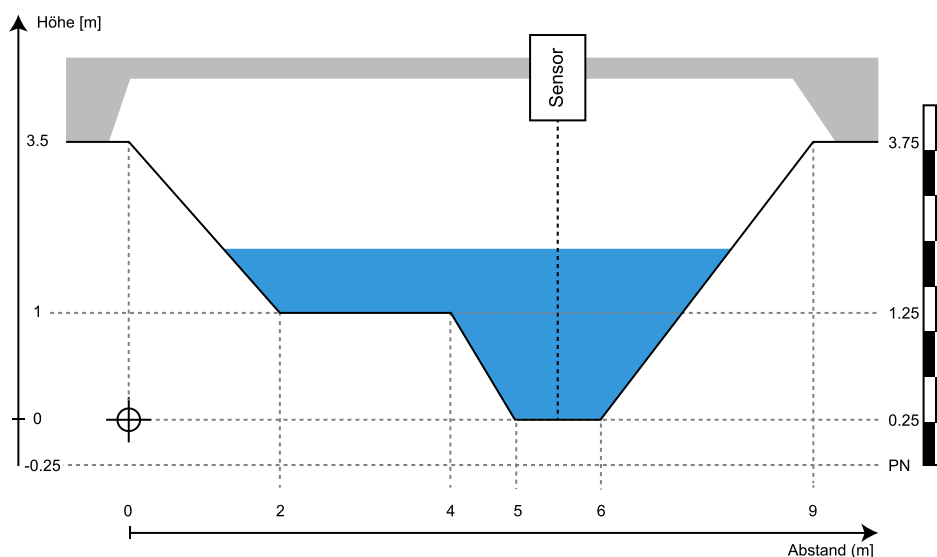


Abbildung 10 Pegelnullpunkt (PN) einer Pegellatte in Bezug auf ein Kanalprofil

In dem in [Abbildung 10](#) gezeigten Beispiel liegt der Nullpunkt bei -0,25 m im Referenzkoordinatensystem des Querschnitts H.

Standorte ohne bestehende Pegelmessung

Für Messstellen ohne bestehende Pegelmessung muss eine neue Referenz definiert werden. Es wird empfohlen, einen stabilen Fixpunkt als Referenz zu wählen, um eine spätere Überprüfung vornehmen zu können. Es ist wichtig, diesen Punkt und sein Bezug zum Wasserstand W genau zu dokumentieren.

Für Kanäle mit einer stabilen Auskleidung kann ein Punkt auf der Oberfläche als Referenz und Pegelnullpunkt gleichzeitig ausgewählt werden. So kann der Wasserstand leicht bestimmt werden und das Einstellverfahren für die Pegelmessung des RQ-30-Sensors ist einfach.

Für alle anderen Situationen muss ein fester Punkt ausgewählt werden. Beispiele sind Vermessungspunkte oder stabile, zugängliche Punkte auf Brücken oder anderen Strukturen. Dieser Referenzpunkt muss in den Koordinaten des Querschnittsprofils abgebildet werden. Der Punkt muss nicht als Pegelnull definiert werden, sondern muss sich auf ihn beziehen.

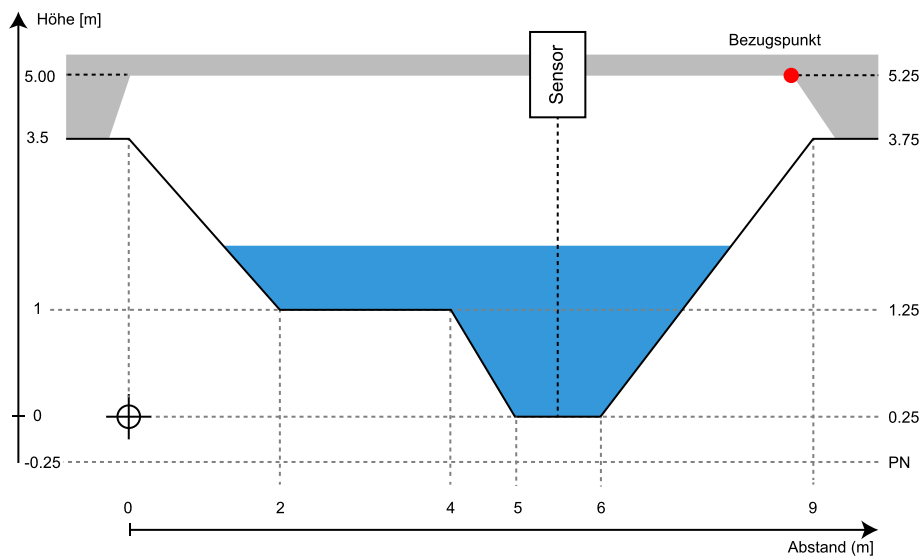


Abbildung 11 Pegelnullpunkt (PN) mit darauf bezogenem Fixpunkt

Im Beispiel von [Abbildung 11](#) wurde ein Fixpunkt auf einer Brücke definiert. Die Höhe des Punktes beträgt 5 m im Bezugskoordinatensystem des Querschnitts H. Pegelnull wurde als -0,25 m definiert. Somit liegt der Fixpunkt bei 5,25 m im Koordinatensystem der Pegelmessung W.

2. Kartieren Sie das Querschnittsprofil

Das Querschnittsprofil repräsentiert einen vertikalen Schnitt durch den Kanal vom Flussbett bis zum maximal zu erwartenden Wasserstand. Es wird für die Berechnung der benetzten Querschnittsfläche $A(W)$ und die Modellierung der k -Faktoren $k(W)$ benötigt (siehe [Bestimmung des Durchflusses](#)).

Der Querschnitt wird üblicherweise an der Stelle der Pegelmessung aufgenommen. Ein Punkt im Profil wird in einer der folgenden Koordinaten angegeben:

- Höhe relativ zum Grund mit positiven Werten nach oben, siehe [Abbildung 12](#)
- Absolute Höhe über dem Meeresspiegel, siehe [Abbildung 13](#)
- Höhe relativ zu oben mit positiven Werten nach unten, siehe [Abbildung 14](#)

3. Bestimmen Sie die Rauheit des Flussbetts

Eine Schätzung der Rauheit an den Kanten des Querschnittsprofils ist erforderlich, um die k -Faktoren zu modellieren. Die Rauheit wird als absolute Rauheit k_s angegeben, Strickler-Koeffizient k_{st} oder Manning-Koeffizient n . In der Q-Commander-Software wird die Rauheit in Kategorien angegeben, z.B. "Sandbett" oder "Ziegelwand".

4. Lokalisieren Sie die Position des RQ-30

Die genaue Position des RQ-30 im Referenzsystem muss bekannt sein (siehe [Abbildung 15](#)). Diese Information ist wichtig für die Modellierung der k -Faktoren und die Anpassung der Pegelmessung.

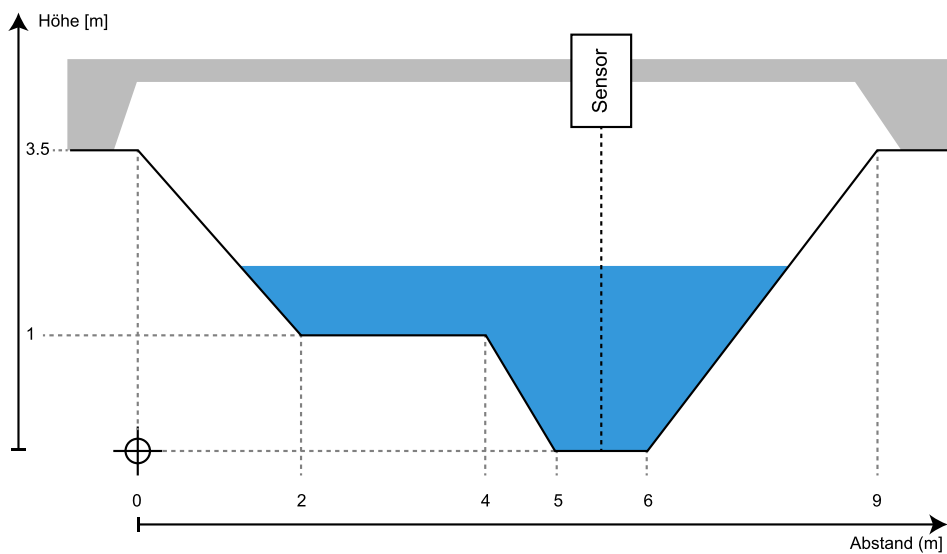


Abbildung 12 Querschnittsprofil mit Höhe relativ zu Grund

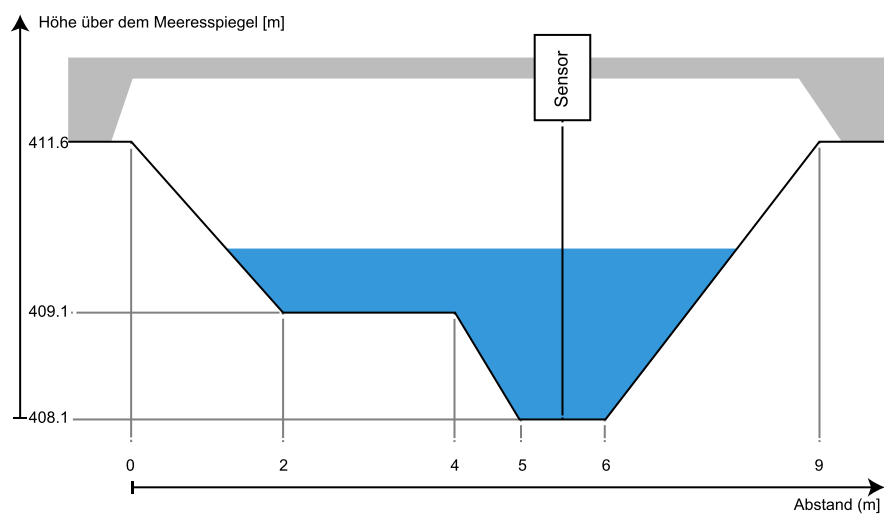


Abbildung 13 Querschnittsprofil mit absoluten Höhen

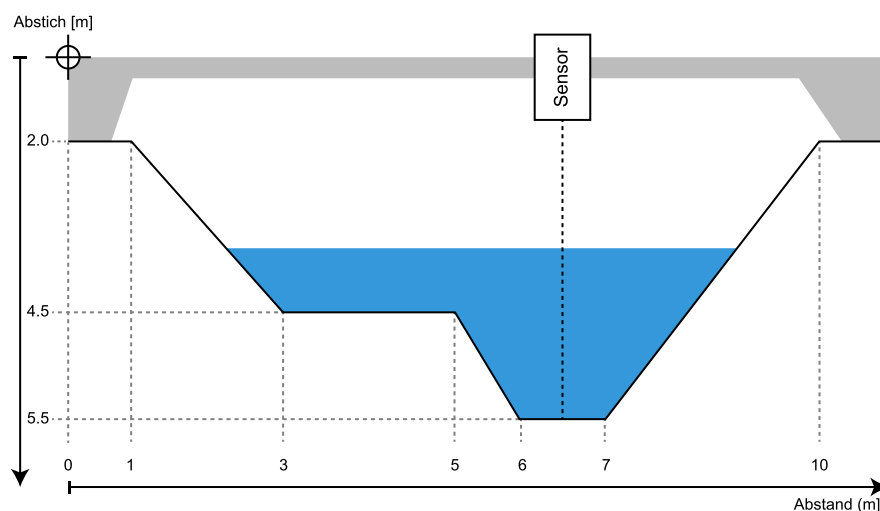


Abbildung 14 Querschnittsprofil mit Höhen relativ zu oben

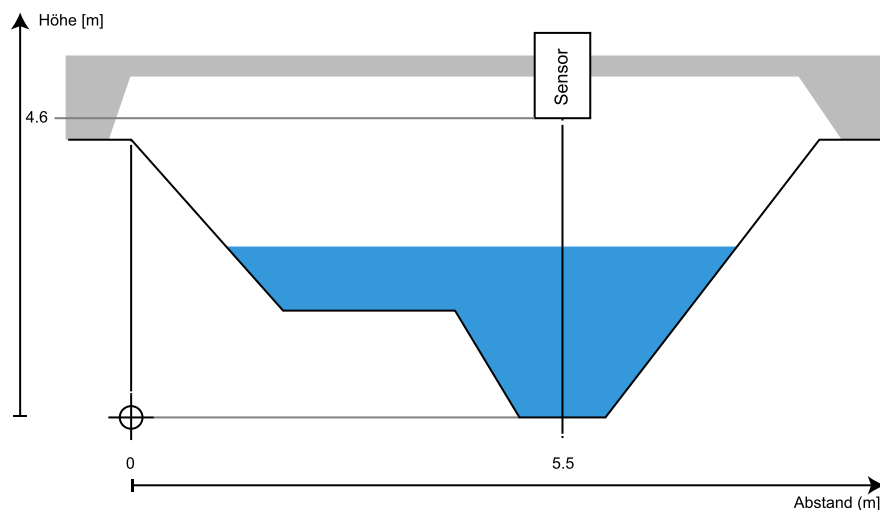


Abbildung 15 Querschnittsprofil mit RQ-30 Position relativ zu Grund

5. Erstellen Sie die Durchflusstabelle.

Die Erkundung der Messstelle wird in Form einer Durchflusstabelle, wie in [Tabelle 1](#) dargestellt, ausgedrückt. Diese Tabelle ist im RQ-30-Sensor gespeichert und bildet die Grundlage für die Berechnung der Entladung wie in [Berechnung des Durchflusses](#) beschrieben.

Die Durchflusstabelle enthält die Querschnittsflächen $A(W)$ und k -Faktoren $k(W)$ unterschiedlicher Wasserstände W . Die Flächen $A(W)$ leiten sich aus dem Querschnittsprofil ab, k -Faktoren $k(W)$ sind bestimmt nach [k-Faktoren](#).

Die Durchflusstabelle kann bis zu 16 Einträge enthalten, die von niedrigem zu hohem Wasserstand geordnet sind. $A(W)$ - und $k(W)$ -Werte werden linear auf gemessene Wasserstände interpoliert.

Die Durchflusstabelle kann mit der Software Q-Commander von Sommer Messtechnik erstellt werden. Nach Eingabe des Querschnittsprofils, der Rauheit des Kanals / Flusses und der Sensorposition wird die Durchflusstabelle automatisch berechnet. Diese Tabelle kann dann auf den RQ-30-Sensor übertragen werden.

	Status	Pegel (W)	K Wert	Fläche (A)
		[m]	[]	[m ²]
01	ein	0.4	64.0	4.7
02	ein	0.6	68.7	9.5
03	ein	0.8	72.1	14.4
04 ... 14	...	...	...	...
15	ein	4.9	79.5	141.8
16	ein	6.7	80.7	202.4

Tabelle 1 Beispiel einer Durchflusstabelle

7.3 Was bei der Installation zu beachten ist

7.3.1 Stromversorgung

Der RQ-30 ist für extreme Umgebungsbedingungen an entlegenen Standorten ohne Netzanbindung ausgelegt. Der Sensor schaltet zwischen den Messungen automatisch in den Standby-Modus und verbraucht so nur ca. 3.5 Ah pro Tag. Diese Energie kann von einem am Mast montierten 12V-Solar-generator geliefert werden.

7.3.2 Sensorleitungen

7.3.2.1 Maximale Kabellänge

Bitte beachten Sie die maximalen Kabellängen für das verwendete Übertragungsprotokoll:

Protokoll	Maximale Kabellänge
SDI-12	~60 m (je nach Leitungsquerschnitt und Anzahl der Sensoren)
RS-485	~300 m

Tabelle 2 Maximale Kabellänge



HINWEIS Kabellängen über 60 m erfordern einen größer dimensionierten Draht, wenn die Stromversorgung unter 11 V fällt.

7.3.3 Blitzschutz

Wenn der Untergrund an der Messstelle eine ausreichende Stromabfuhr zulässt, wird empfohlen, Sensorhalterung oder Mast mit einem ausreichend dimensionierten Blitzschutz auszustatten. Lassen Sie sich von einem Experten beraten.

Der RQ-30 ist gegen Überspannung abgesichert. Wenn ein Datenlogger an einem Mast montiert ist, muss seine Erdungsklemme ordnungsgemäß mit der Erdung verbunden sein.

7.4 Erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel

Bereiten Sie die folgenden Geräte und Werkzeuge für die Installation des RQ-30 vor:

Anzahl	Werkzeug
1	Montagerohr Ø34...48 mm
1	Gabelschlüssel 13 mm
1	Kabelbinder
1	Seitenschneider

7.5 Montage

Der RQ-30 wird mit den mitgelieferten Bügelschrauben an einem Rohr Ø34...48 mm montiert. Für alternative Montagemethoden wenden Sie sich bitte an Sommer Messtechnik.



ACHTUNG

Der RQ-30 muss parallel zur Wasseroberfläche installiert werden! Der Winkel zwischen der Wasseroberfläche und dem Gerät darf $\pm 2,5^\circ$ nicht überschreiten.

Wie in [Abbildung 16](#) dargestellt, muss der RQ-30 parallel zur Wasseroberfläche installiert werden; sowohl längs, wie auch quer zum Gerinne. Zusätzlich muss der Neigungswinkel im Parameter [Fluss-Neigungswinkel](#) angegeben werden. Der Neigungswinkel wird immer als positiver Wert eingegeben, unabhängig von der Blickrichtung des Sensors.

Bei Gezeiten, bei denen beide Strömungsrichtungen auftreten, sollte der RQ-30 immer horizontal montiert und [Fluss-Neigungswinkel](#) auf *0* gesetzt werden.

JA

Sensor

Längs des Kanals



NEIN

Sensor

>2.5°!

Längs des Kanals



JA

Sensor

Quer zum Kanal



NEIN >2.5°!

Sensor

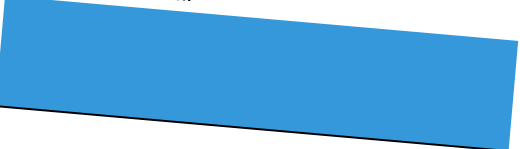
Quer zum Kanal



JA

Sensor

Quer zum Kanal

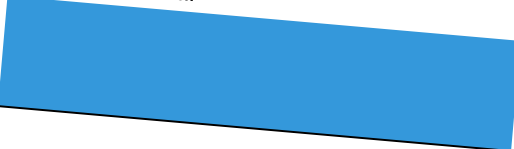


NEIN

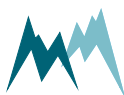
Sensor

>2.5°!

Quer zum Kanal



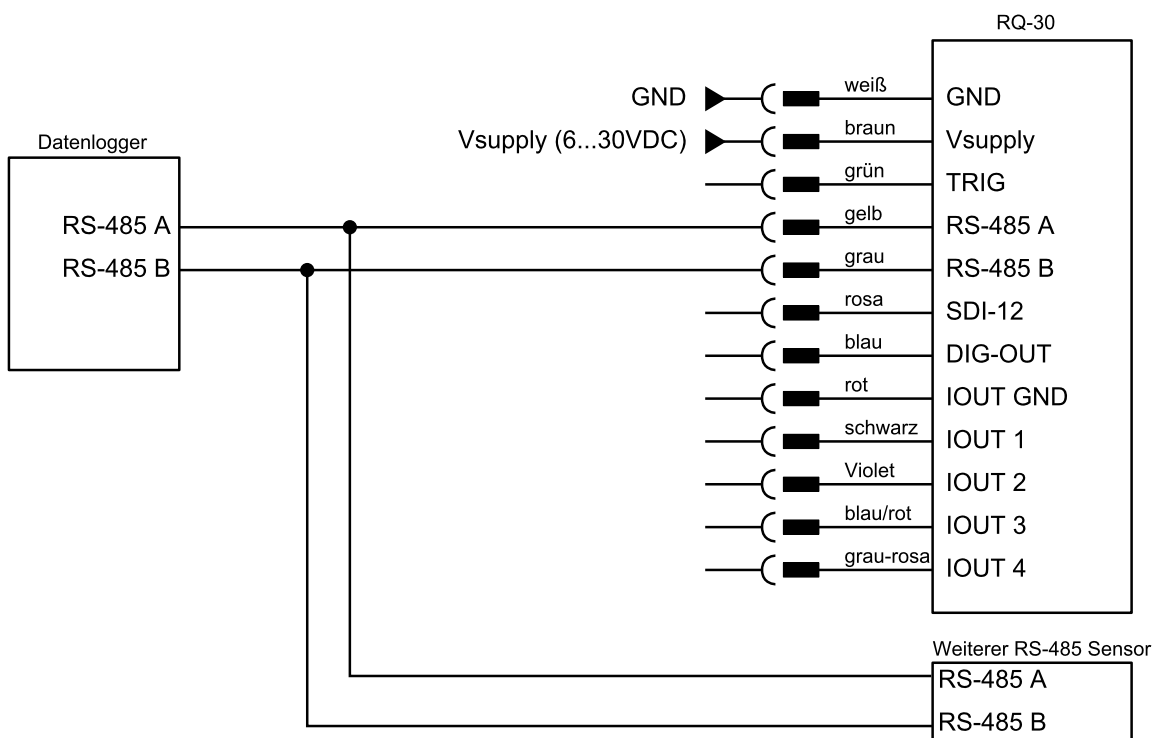
[Abbildung 16](#) Parallele Sensorinstallation



7.6 Verdrahtung

7.6.1 Verdrahtung RS-485

Schließen Sie den RQ-30 an einen Datenlogger oder ein RS-485-Netzwerk gemäß der folgenden Abbildung an.



ACHTUNG

Werden mehrere Sommer Messtechnik Geräte über den gleichen Bus an einen Datenlogger angeschlossen, müssen alle Geräte die gleiche Masse (GND) haben!

7.6.2 Verdrahtung SDI-12

Verbinden Sie den RQ-30 mit einem Datenlogger per SDI-12 gemäß der untenstehenden Abbildung.

SDI-12 verwendet einen gemeinsamen Bus mit einem Erdungskabel, einem Datenkabel (angegeben als SDI-12) und einem optionalen +12 V Kabel.



HINWEIS Der Anschluss an das 12-V-Netzteil ist optional und hängt vom angeschlossenen SDI-12 Mastergerät (typischerweise ein Datenlogger) ab.

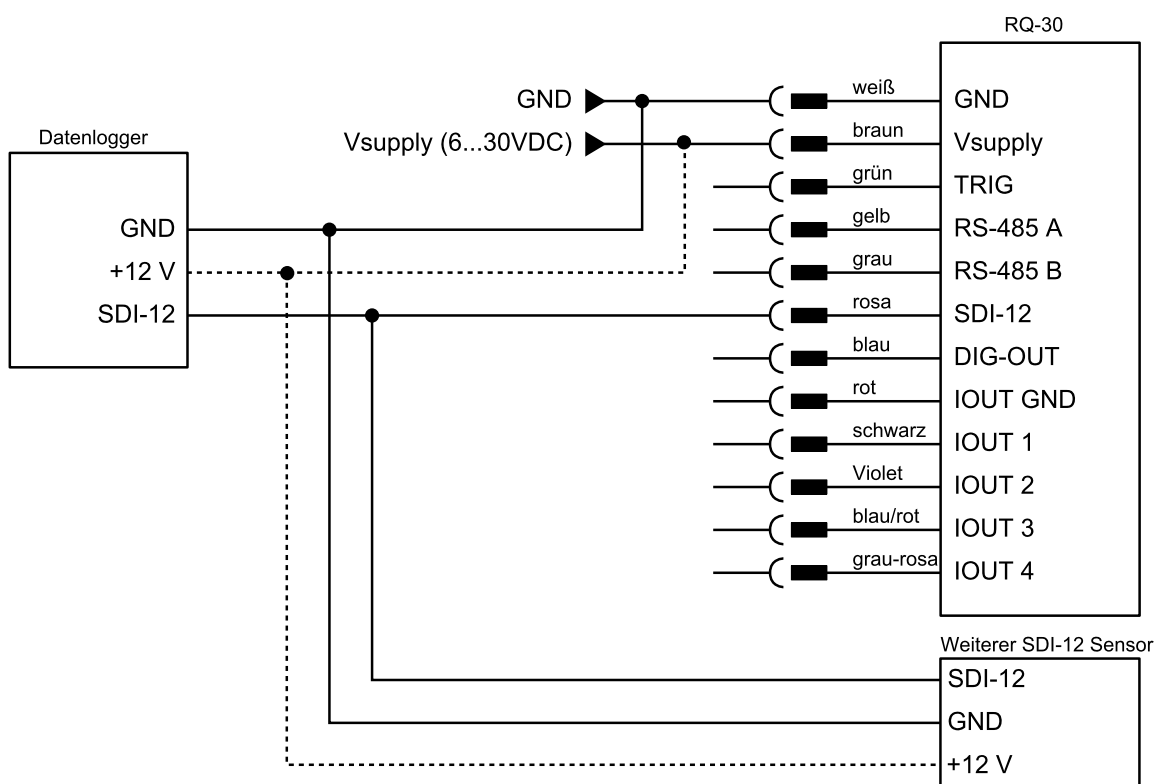
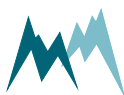
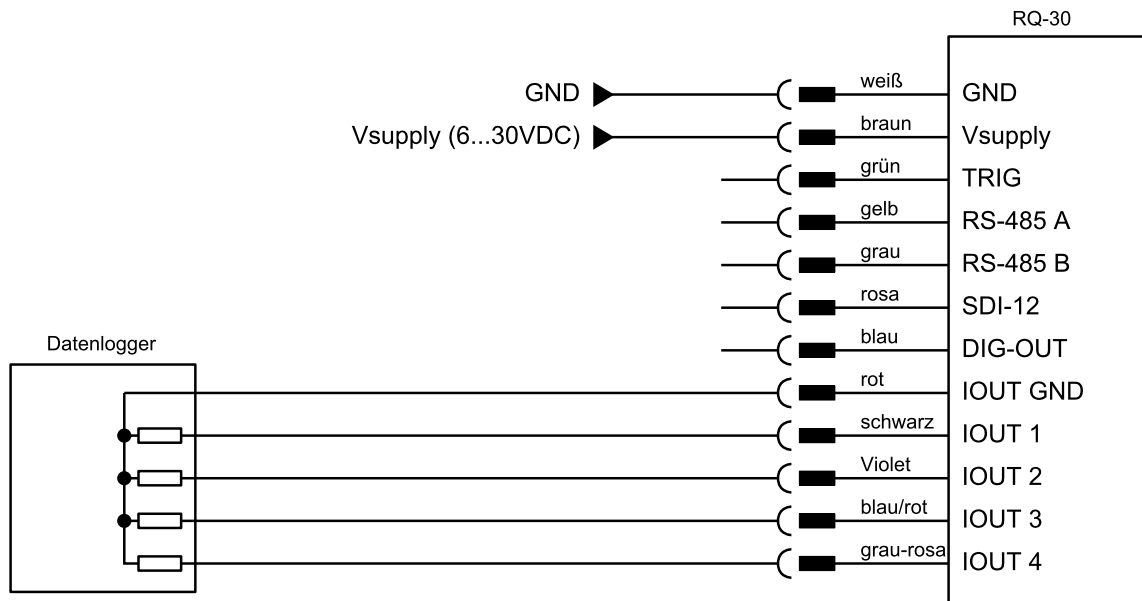


Abbildung 17 Verkabelung des RQ-30 mit einem Datenlogger über SDI-12

7.6.3 Verdrahtung der Analogausgänge

Verbinden Sie die analogen Ausgänge des RQ-30 mit einem Datenerfassungsgerät gemäß der folgenden Abbildung.





HINWEIS Werden die IOUT-Ausgänge an einen Datenlogger angeschlossen, darf der Widerstand der Loggereingänge 470 Ω nicht überschreiten!

7.7 Den Wasserpegel einstellen

Sobald der RQ-30 am endgültigen Standort installiert und vollständig konfiguriert wurde, muss die Wasserstandsmessung an den aktuellen Wasserstand angepasst werden.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Wasserpegel einzustellen:

1. Testen Sie die Pegelmessung, indem Sie auf **Testen** im Parametermenü **Pegel (W)** des Q-Com-mander klicken.
2. Wenn der angezeigte Wasserstand nicht mit dem manuell gemessenen Wasserstand übereinstimmt, klicken Sie auf **Abgleichen** im Parametermenü **Pegel (W)**.
3. Überprüfen Sie den gemessenen Wasserstand mit der **Testen**-Funktion.

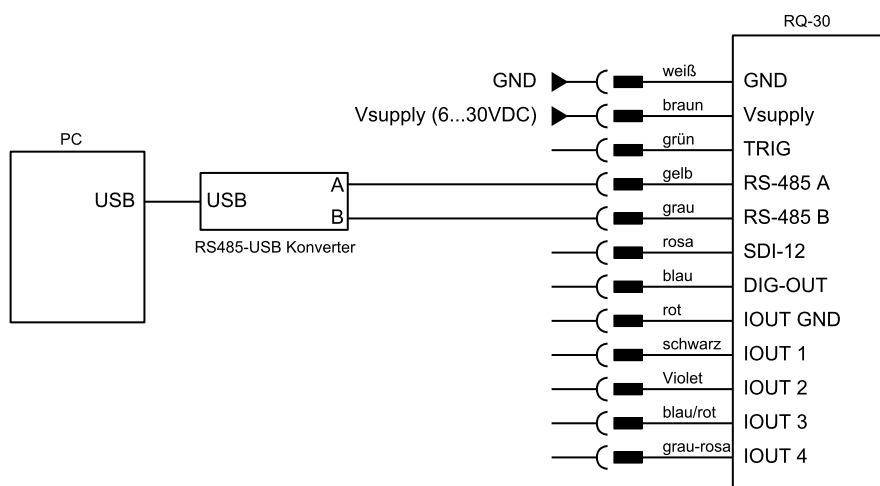
7.8 In Betrieb nehmen

Nach erfolgreicher Prüfung vergewissern Sie sich, dass die Messdaten von Ihrem Datenerfassungssystem aufgezeichnet werden, und überprüfen Sie ggf. die Datenübertragung zum Remote-Server.

8 Betrieb

8.1 Gerät mit PC verbinden

1. Installieren Sie die Software Q-Commander (siehe [Q-Commander installieren](#))
2. Verbinden Sie die gelben und grauen Adern des Sensorkabels mit dem RS-485-zu-USB-Konverterkabel und schließen Sie es an Ihren PC an, wie in der Abbildung unten dargestellt.
3. Schließen Sie eine 9...30 VDC Stromversorgung an den RQ-30 an.
4. Klicken Sie auf den **Kommunikationsassistenten** auf der rechten Seite des Q-Commander Fensters und folgen Sie den Anweisungen. Während diesem Vorgang sucht der Kommunikationsassistent nach angeschlossenen Geräten. Nach erfolgreichem Abschluss wird die neue Verbindung in die Verbindungsliste aufgenommen (Registerkarte **Verbindungen (F8)**).
5. Wählen Sie im Abschnitt **Kommunikation** auf der rechten Seite des Q-Commander Fensters den Modus **Verbindung** und die zuvor erstellte Verbindung aus der Dropdown-Liste.
6. Klicken Sie auf **Verbinden**, um eine Verbindung mit dem RQ-30 herzustellen. Wenn die Verbindung erfolgreich war, wird oben rechts im Q-Commander ein grünes Symbol angezeigt.
7. Wählen Sie die Registerkarte **Parameter (F2)** und klicken Sie auf **Parameter laden** auf der linken Seite des Q-Commander. Die komplette Parameterliste wird vom Sensor auf Ihren PC übertragen und im Fenster **Parameter** angezeigt.



Um die Kommunikation zwischen Ihrem Gerät und der Q-Commander-Software zu aktivieren, folgen Sie den unter [Verbindungen verwenden](#) beschriebenen Schritten.

9 Wartung

Der RQ-30 benötigt im Allgemeinen keine Wartung. Das Gerät sollte jedoch gelegentlich auf Beschädigungen und eine verschmutzte Sensoroberfläche überprüft werden. Um Schmutz zu entfernen, verwenden Sie ein feuchtes Tuch mit sanftem Druck. Verwenden Sie keine scheuernden Reinigungsmittel oder Schabwerkzeuge!

9.1 Geräte-Status

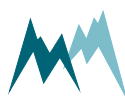
Während des Betriebs führt der RQ-30 kontinuierlich einen Selbsttest durch, um ein abnormales Systemverhalten oder einen Geräteausfall zu erkennen. Dieser Selbsttest wird vom RQ-30 als Code (SFCH-Code) mit einem Wert von 1 bis 16 zurückgegeben. In der folgenden Tabelle sind die SFCH-Codes samt Ursache und Lösung aufgelistet. Ein Symbol, wie es in der nachstehenden Legende angegeben ist, ist mit jedem SFCH-Code verknüpft, um anzuzeigen, welche Bedeutung eine festgestellte Unregelmäßigkeit hat.

Um die Self-Check-Meldung anzuzeigen, öffnen Sie den Q-Commander, verbinden Sie sich mit dem RQ-30 und öffnen Sie die Registerkarte **Messung (F3)**. Im Hauptfenster öffnet sich ein Fenster mit dem Namen **Self-Check** und zeigt den aktuellen Gerätestatus an.

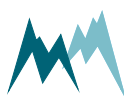


HINWEIS Um die Self-Check-Funktion zu aktivieren, muss der Parameter **Status** auf **off = SFCH** (Self-Check, Default) gesetzt werden.

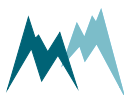
Sym- bol	SFC- H- Code	Beschreibung	Ursache	Lösung
	16	Der Sensor gibt 999997 zurück, d.h. der Pegel kann nicht gemessen werden oder der Messwert wurde nicht zurückgegeben.	■ Der Sensor falsch angeschlossen. ■ Der Sensor wurde gerade eingeschaltet. ■ Der Sensor ist defekt.	1. Überprüfen Sie die korrekte Installation des Sensors (in Richtung Wasseroberfläche). 2. Überprüfen Sie die Anschlüsse. 3. Warten Sie, bis der Sensor die ersten Messungen erfasst hat. 4. Schalten Sie den Sensor wieder ein und starten Sie den Spektrum-Modus, um Messungen auszulösen.



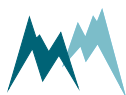
Sym- bol	SFC- H- Code	Beschreibung	Ursache	Lösung
 	15	Sensor Nei- gungswinkel liegt außerhalb $\pm 2,5^\circ$ (nur anwendbar, wenn Winkelmessung auf <i>jede Messung</i> ein- gestellt ist).	■ Der Sensor ist nicht rich- tig montiert. ■ Fluss-Neigungswinkel ist falsch eingestellt. ■ Die Kalibration des Nei- gungssensors ist feh- lerhaft.	1. Vergewissern Sie sich, dass der Sensor par- allel zur Was- seroberfläche installiert ist (die Pegel- messung erfolgt recht- winklig zur Wasseroberfläche). Dies gilt auch für geneigte Flüsse. 2. Wenn der Sensor mit einer Neigung instal- liert ist, prüfen Sie, ob Fluss-Neigungswinkel und Blickrichtung kor- rekt sind. 3. Prüfen Sie, ob der Geschwin- digkeitssensor fest in seinem Gehäuse sitzt und ob das Gehäuse nicht verzogen ist. 4. Stellen Sie sicher, dass der Sensor nicht schwankt, wackelt oder stark vibriert. Ver- stärken Sie die Hal- terungen, falls erforderlich. 5. In der Einstellung Infor- mation des Unter- menüs RS-485 (COM) wählen Sie & Ana- lysewerte. Dadurch wird der Nei- gungswinkel zur Daten- ausgabe hinzugefügt. Prüfen Sie, ob der ange- zeigte Winkel plausibel ist und ob er sich ent- sprechend ändert, wenn Sie den Sensor



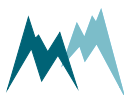
Sym- bol	SFC- H- Code	Beschreibung	Ursache	Lösung
				neigen. 6. Wenden Sie sich Sommer Messtechnik, um den Neigungssensor neu zu kalibrieren oder auszutauschen.
 	14	Die Geschwindigkeit ist zu hoch für eine korrekte Erfassung.	Der Sensor ist möglicherweise falsch montiert oder die Geschwindigkeitseinstellungen sind nicht korrekt konfiguriert.	- Prüfen/Ändern Sie die Sensorposition - Überprüfen/Ändern Sie die Einstellungen in den Menüs Geschwindigkeit und Tech. Geschw. (v).



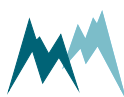
Sym- bol	SFC- H- Code	Beschreibung	Ursache	Lösung
	13	Die Geschwindigkeit ist zu niedrig für eine korrekte Erfassung.	Das Wasser fließt sehr langsam und/oder der Fluss hat hohe Wellen. Dies kann zu überlappenden Geschwindigkeitspeaks führen.	- Flüsse mit hohen Wellen sollten relativ schnell fließen; wechseln Sie den Messort, wenn dies nicht gegeben ist. - Wenn die Wellen klein sind, reduzieren Sie Minimale Geschw. und verkleinern Sie den Bereich zwischen Minimale Geschw. und Maximale Geschw. - Prüfen Sie Gegenrichtungsanteil und erhöhen Sie Stop, max. Gegenrichtung. - Ändern sie den Abstand zur Wasseroberfläche. - Montieren Sie den Sensor in die Gegenrichtung. - Erzeugen Sie künstliche Oberflächenwellen. - Erhöhen Sie WLL, Niederwassergrenze, um die Durchflusswerte als "außerhalb des Messbereichs" darzustellen. - Wenn der Fehler weiterhin besteht, wechseln Sie die Messstelle an einen Ort mit höheren Strömungsgeschwindigkeiten.
	11	Nicht definiert	-	-

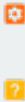
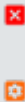


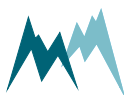
Sym- bol	SFC- H- Code	Beschreibung	Ursache	Lösung
	10	Die zurückgegebene Geschwindigkeit zeigt die falsche Fließrichtung an.	■ Der Sensor ist möglicherweise falsch konfiguriert. ■ Unzureichende Wellen auf der Wasseroberfläche. ■ Starker Wind.	1. Prüfen Sie den Parameter Blickrichtung. 2. Montieren Sie den Sensor in die Gegenrichtung.
 	9	Die Geschwindigkeit kann nicht bestimmt werden.	■ Die Durchflussbedingungen liegen möglicherweise außerhalb des Messbereichs. ■ Der Sensor ist möglicherweise falsch konfiguriert oder ist defekt.	1. Nehmen Sie einige Spektren auf und beurteilen Sie deren Qualität. Siehe auch Beispiele für Geschwindigkeitsspektren. 2. Überprüfen/Ändern Sie die Einstellungen im Menü Geschwindigkeit. 3. Prüfen Sie Gegenrichtungsanteil und erhöhen Sie Stop, max. Gegenrichtung. 4. Ändern sie den Abstand zur Wasseroberfläche. 5. Montieren Sie den Sensor in die Gegenrichtung. 6. Erzeugen Sie künstliche Oberflächenwellen. 7. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wechseln Sie den Messstandort.



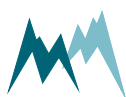
Sym- bol	SFC- H- Code	Beschreibung	Ursache	Lösung
 	8	Gegenrichtungsanteil ist zu hoch	Der Sensor wurde möglicherweise falsch positioniert oder funktioniert nicht richtig.	- Überprüfen/Ändern Sie die Einstellungen im Menü Geschwindigkeit. - Prüfen Sie Gegenrichtungsanteil und erhöhen Sie Stop, max. Gegenrichtung. - Ändern sie den Abstand zur Wasseroberfläche. - Montieren Sie den Sensor in die Gegenrichtung. - Erzeugen Sie künstliche Oberflächenwellen. - Wenn der Fehler weiterhin besteht, wechseln Sie den Messstandort.



Sym- bol	SFC- H- Code	Beschreibung	Ursache	Lösung
	7	Qualität (SNR) zu gering	- Der Sensor wurde möglicherweise falsch positioniert oder funktioniert nicht richtig. - Unzureichende Wellen auf der Wasseroberfläche.	- Überprüfen/Ändern Sie die Einstellungen im Menü Geschwindigkeit. - Prüfen Sie Gegenrichtungsanteil und erhöhen Sie Stop, max. Gegenrichtung. - Ändern sie den Abstand zur Wasseroberfläche. - Montieren Sie den Sensor in die Gegenrichtung. - Erzeugen Sie künstliche Oberflächenwellen. - Wenn der Fehler weiterhin besteht, wechseln Sie den Messstandort.
	6	Keine Querschnittsfläche festgelegt	Der Sensor kann die Querschnittsfläche nicht bestimmen.	- Überprüfen/Ändern Sie die Einstellungen im Menü Pegel (W) und führen Sie einen Pegelabgleich durch. - Vergewissern Sie sich, dass das Profil korrekt ist, und prüfen Sie, ob der Wasserstand innerhalb des Profilsbereichs liegt. - Überprüfen Sie, ob der Sensor Geschwindigkeitswerte liefert.

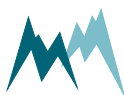


Sym- bol	SFC- H- Code	Beschreibung	Ursache	Lösung
 	5	Der Sensor hat die Strömungsgeschwindigkeit nicht gemessen.	■ Wasserstand ist unter WLL, Niederwassergrenze. ■ Unzureichende Wellen auf der Wasseroberfläche. ■ Der Pegel wurde nicht abgeglichen. ■ WLL, Niederwassergrenze ist zu hoch eingestellt.	1. Überprüfen/Ändern Sie die Einstellungen im Menü Geschwindigkeit. 2. Prüfen Sie die Qualität (SNR) und den Gegenrichtungsanteil und erhöhen Sie Stop, max. Gegenrichtung. 3. Ändern sie den Abstand zur Wasseroberfläche. 4. Montieren Sie den Sensor in die Gegenrichtung. 5. Erzeugen Sie künstliche Oberflächenwellen. 6. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wechseln Sie den Messstandort.
 	4	Pegel ist über WMA, Maximumpegel .	■ Kann auftreten, wenn das W-v-Lernen für niedrige Wasserstände optimiert wurde (hohe Wasserstände werden extrapoliert). ■ Der Pegel wurde nicht abgeglichen. ■ Der Sensor wurde falsch positioniert. ■ Ein Hindernis ragt möglicherweise in das Sichtfeld des Sensors hinein.	1. OK, wenn akzeptabel. 2. Überprüfen/Ändern Sie die Einstellungen im Menü Pegel (W) und führen Sie einen Pegelabgleich durch. 3. Überprüfen Sie, ob das Profil korrekt ist, und stimmen Sie es mit den Pegeleinstellungen ab. 4. Überprüfen Sie, ob das Sichtfeld frei von Hindernissen ist.



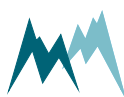
Sym- bol	SFC- H- Code	Beschreibung	Ursache	Lösung
 	3	Wasserstand ist unter WCF, Stillstandspegel .	■ Kann bei niedrigem Wasserstand auftreten. ■ Der Pegel wurde nicht abgeglichen. ■ Der Sensor wurde falsch positioniert. ■ Ein Hindernis ragt möglicherweise in das Sichtfeld des Sensors hinein.	1. OK, wenn WCF-Wert >0 erforderlich ist. 2. Stellen Sie WCF auf 0. 3. Überprüfen/Ändern Sie die Einstellungen im Menü Pegel (W) und führen Sie einen Pegelabgleich durch. 4. Überprüfen Sie, ob das Profil korrekt ist, und stimmen Sie es mit den Pegeleinstellungen ab. 5. Überprüfen Sie, ob das Sichtfeld frei von Hindernissen ist.
 	2	Werte von WCF, Stillstandspegel, WLL, Niederwassergrenze und WMA, Maximumpegel sind gleich.	■ Falsche Bedieneingabe.	1. OK, wenn akzeptabel. 2. Überprüfen/Ändern Sie die Einstellungen im Menü Pegel (W). 3. Stellen Sie die Werte von WCF, Stillstandspegel, WLL, Niederwassergrenze und WMA, Maximumpegel richtig ein. WMA > WLL > WCF
	1	Keine Durchflusstabelle verfügbar.	■ Durchflusstabelle wurde nicht auf Sensor geladen. ■ Die Durchflusstabelle hat nur einen Eintrag.	1. Laden Sie die Durchflusstabelle auf den Sensor. 2. Überprüfen Sie die Einträge in der Durchflusstabelle.
	0	Der Sensor arbeitet normal	-	-

Gerätestatus-Codes



Symbol	Status
	Geräteausfall
	Funktionskontrolle erforderlich
	Außerhalb Messbereich
	Normalbetrieb bei optimierter Konfiguration
	Normalbetrieb

Gerätestatus-Symbole



10 Support-Software Q-Commander

10.1 Software-Funktionen

Die Q-Commander Software ist ein vielseitiges Softwaretool zur Konfiguration und zum Betrieb aller Sommer Messtechnik Geräte. Sie bietet die folgenden Funktionen:

- Kommunikation mit Sommer Messtechnik Sensoren und Datenloggern über eine serielle Schnittstelle, Modem, Socket, IP-Call und Bluetooth®.
- Verwaltung von Verbindungen und Stationen
- Konfiguration von Sensoren und Datenloggern
- Live-Überwachung und Speicherung von Daten
- Datenmanagement inklusive Download von Datenloggern und Übertragung an MDS (Measurement Data Server)
- Terminalfenster zur Überprüfung der Datenübertragung und zum direkten Zugriff auf Geräteeinstellungen

10.2 Systemanforderungen

Die Q-Commander-Software unterstützt 32- und 64-Bit-Versionen von Windows 7 SP1, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10 und Windows 11.

Für den korrekten Betrieb muss Microsoft® .NET Framework 4.5 oder höher installiert sein.

10.3 Q-Commander installieren

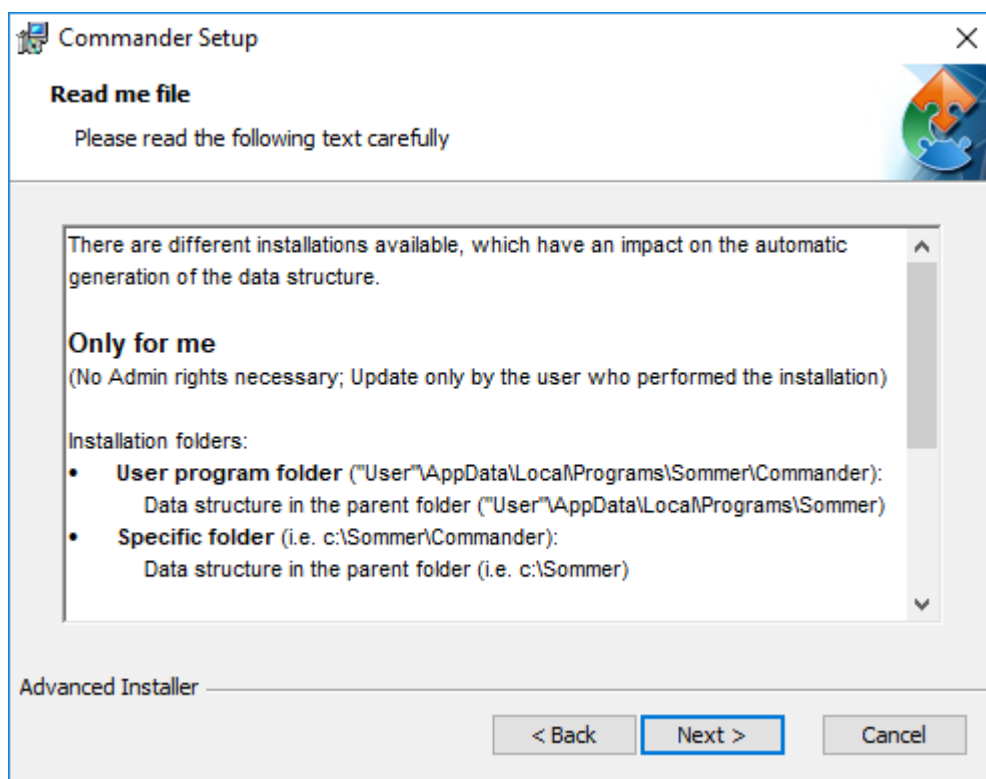
Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Q-Commander Software zu installieren:

1. Stecken Sie den mit dem Gerät gelieferten USB-Stick an Ihren PC an.
2. Doppelklicken Sie auf die Installationsdatei `commander.msi` auf dem USB-Laufwerk.

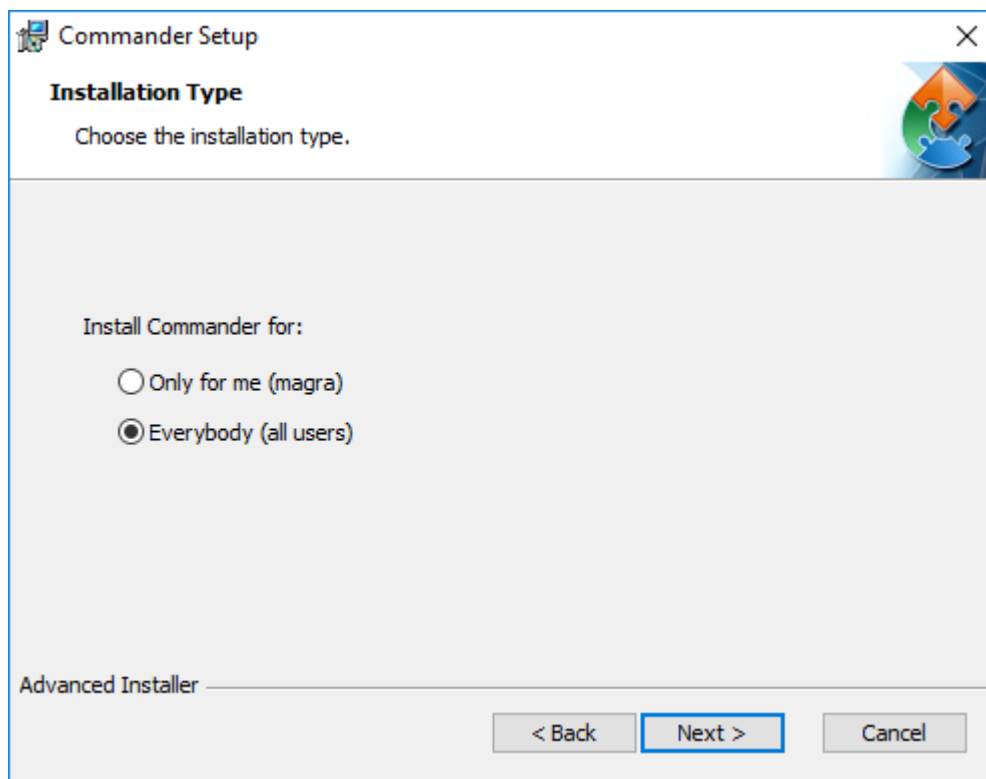
3. Klicken Sie im Popup-Fenster auf **Weiter**.



4. Lesen Sie die Anweisungen und klicken Sie auf **Weiter**.



5. Wählen Sie die Installationsart aus und klicken Sie auf **Weiter**.



HINWEIS

Es stehen zwei Installationsarten zur Verfügung. Je nach Auswahl unterscheiden sich die Zugriffsrechte und die Ordnerstruktur:

Nur für mich

Keine Admin-Rechte erforderlich. Updates sind nur für den Benutzer verfügbar, der die Software installiert hat.

Installationsordner:

- Benutzerprogrammordner:
Users\User\AppData\Local\Programs\Sommer\Commander
Datenstruktur:
Users\User\AppData\Local\Programs\Sommer
- Spezifischer Ordner (Voreinstellung):
C:\Sommer\Commander
Datenstruktur:
C:\Sommer



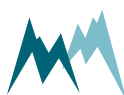
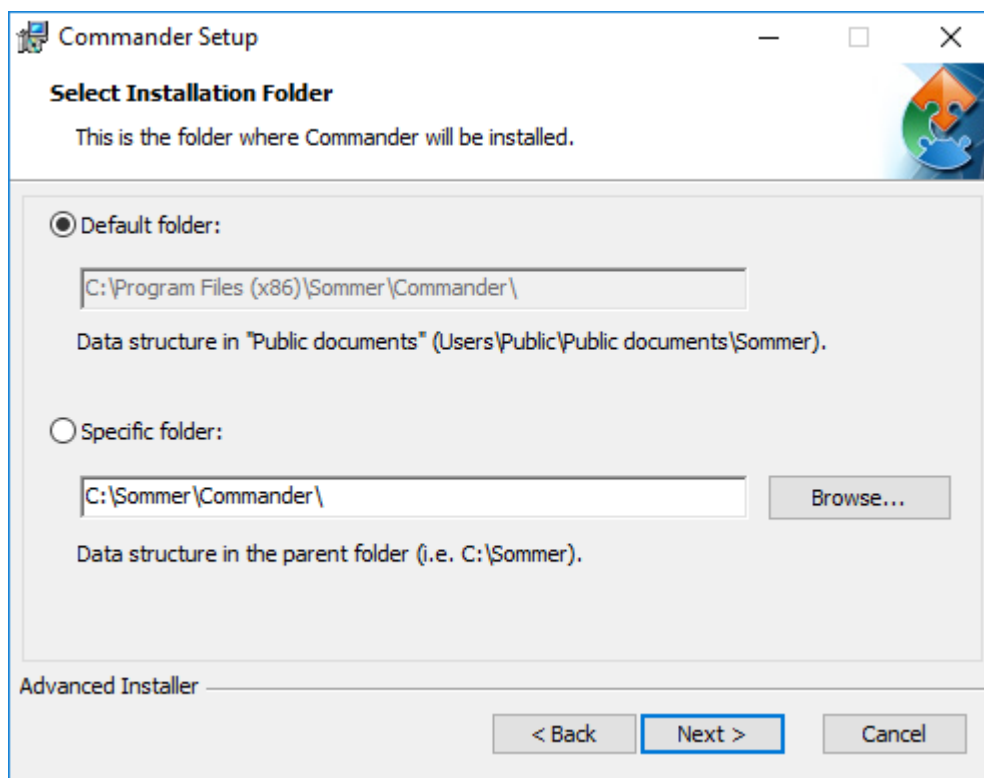
Alle

Admin-Rechte sind notwendig. Aktualisierungen dürfen nur von Systemadministratoren durchgeführt werden.

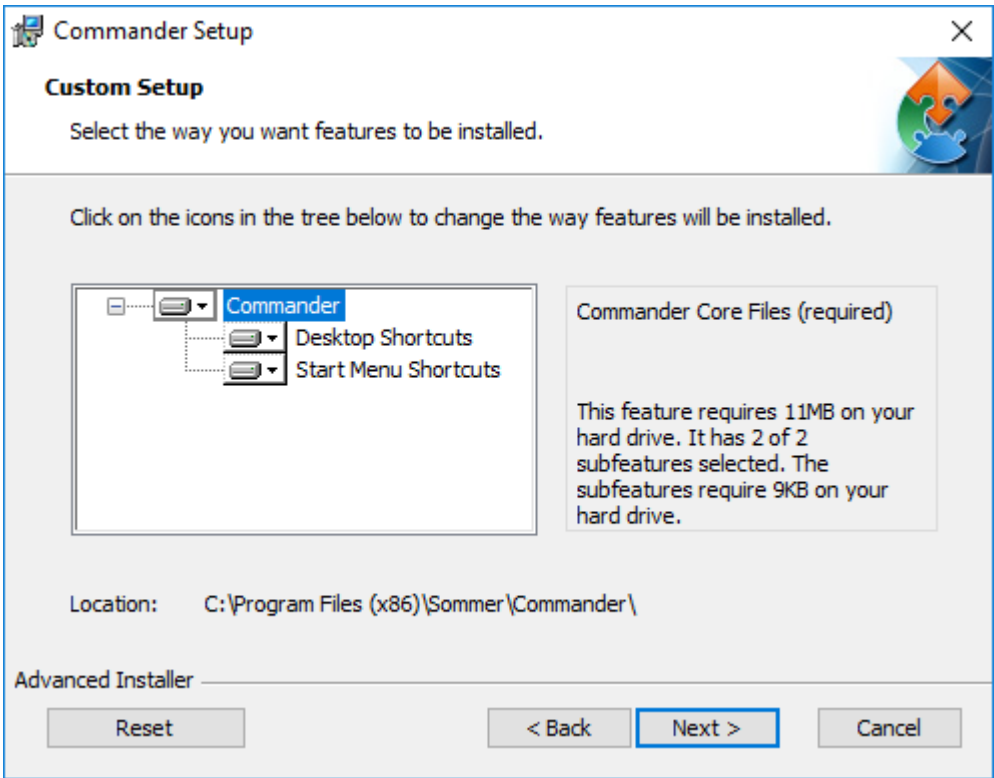
Installationsordner:

- Standard-Programmordner:
Program Files (x86)\Sommer\Commander
Datenstruktur:
Users\Public\Public documents\Sommer
- Spezifischer Ordner (Voreinstellung):
C:\Sommer\Commander
Datenstruktur:
C:\Sommer

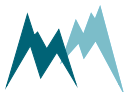
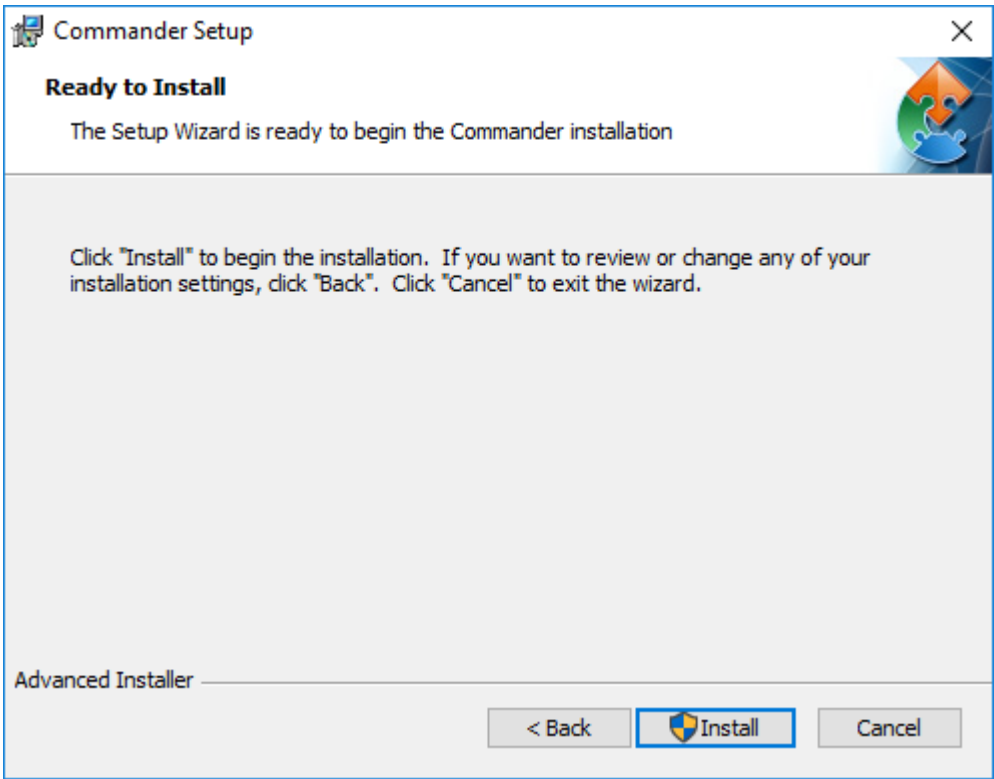
6. Wählen Sie das Installationsverzeichnis aus und klicken Sie auf **Weiter**.



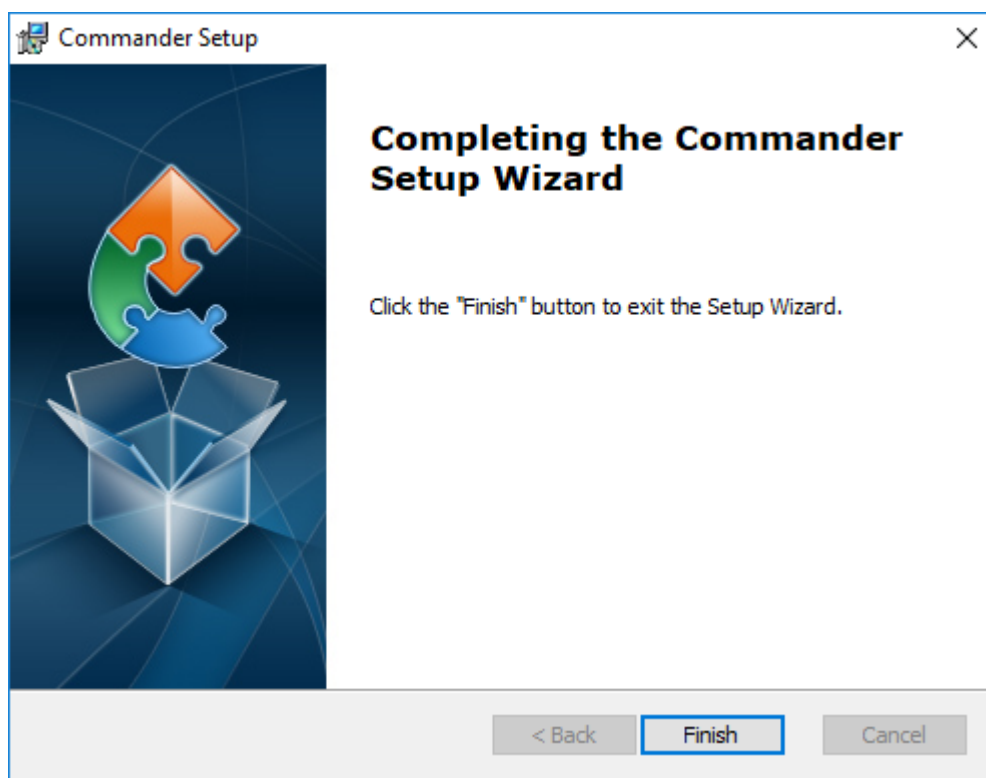
7. Wählen Sie die zu installierenden Funktionen aus und klicken Sie auf **Weiter**.



8. Klicken Sie auf **Installieren**, um die Installation zu starten.



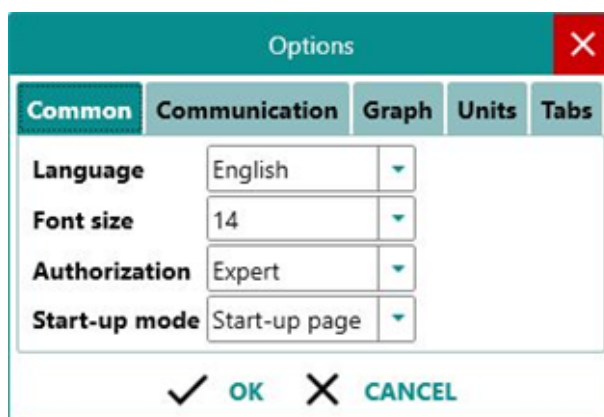
- Klicken Sie auf **Fertigstellen**, um die Installation abzuschließen.



10.4 Berechtigungen ändern

Um unbeabsichtigte Änderungen von Parametern im **Technik**-Menü zu verhindern, ist die Berechtigung generell auf **Normal** eingestellt. Parameteränderungen in **Technik** werden durch den Wechsel der Berechtigungen auf **Experte** wie unten beschrieben ermöglicht:

- Klicken Sie in der oberen Menüleiste auf **Optionen** und wählen Sie **Allgemein**.
- Wählen Sie im Fenster Optionen Berechtigung **Experte** und klicken Sie auf **OK**.



10.5 Verbindungen verwenden

10.5.1 Eine Verbindung mit dem Kommunikationsassistenten herstellen

1. Installieren Sie die Support-Software Q-Commander wie unter [Q-Commander installieren](#) beschrieben.
2. Verbinden Sie das Gerät mit Ihrem PC
3. Starten Sie die Q-Commander Software auf Ihrem PC.
4. Klicken Sie auf den [Kommunikationsassistenten](#) auf der rechten Seite des Q-Commander Fensters und folgen Sie den Anweisungen. Während diesem Vorgang sucht der Kommunikationsassistent nach angeschlossenen Geräten. Nach erfolgreichem Abschluss wird die neue Verbindung in die Verbindungsliste aufgenommen (Registerkarte [Verbindungen \(F8\)](#)). Siehe auch Bilder Schritte 1 bis 8 in [Eine Station mit dem Kommunikationsassistenten erstellen](#).
5. Wählen Sie im Abschnitt [Kommunikation](#) auf der rechten Seite des Q-Commander-Fensters den Modus [Verbindung](#) und die zuvor erstellte Verbindung aus der Dropdown-Liste.
6. Klicken Sie auf [Verbinden](#), um eine Verbindung mit dem RQ-30herzustellen. Wenn die Verbindung erfolgreich war, wird oben rechts im Q-Commander ein grünes Symbol angezeigt.

Um die Einstellungen des angeschlossenen Geräts einzusehen oder die aktuellen Messwerte abzufragen, folgen Sie den unter [Setup herunterladen](#) und [Messungen aufzeichnen](#) beschriebenen Schritten.

10.5.2 Eine Verbindung manuell herstellen

1. Installieren Sie die Support-Software Q-Commander wie unter [Q-Commander installieren](#) beschrieben.
2. Verbinden Sie das Gerät mit Ihrem PC
3. Starten Sie die Q-Commander Software auf Ihrem PC.
4. Wählen Sie die gewünschte Verbindung in der Liste [Verbindungen](#) der Registerkarte [Verbindungen \(F8\)](#) aus und klicken Sie auf [Verbinden](#). Wenn die Verbindung erfolgreich war, wird oben rechts im Q-Commander ein grünes Symbol angezeigt.
Wenn Sie die erforderliche Verbindung nicht in der Liste [Verbindungen](#) zur Verfügung haben, erstellen Sie eine neue Verbindung wie unter [Eine neue Verbindung erstellen](#) beschrieben.

Um die Einstellungen des angeschlossenen Geräts einzusehen oder die aktuellen Messwerte abzufragen, folgen Sie den unter [Setup herunterladen](#) und [Messungen aufzeichnen](#) beschriebenen Schritten.

10.5.3 Eine neue Verbindung erstellen

1. Wählen Sie die Registerkarte **Verbindungen (F8)** im Q-Commander. Wenn die Registerkarte nicht angezeigt wird, durch Drücken von **F8** auswählen.
2. Klicken Sie auf **Neue Verbindung**.
3. Im Fenster **Verbindungseinstellungen** geben Sie den Namen der neuen Verbindung ein, z.B. *Seriell-com1-9600*, und den Verbindungstyp, z.B. *Serielle Verbindung*.
4. Geben Sie die erforderlichen Informationen für den ausgewählten Verbindungstyp ein. Wenn Ihr RQ-30 mit einem RS-485-zu-USB-Konverterkabel an Ihren PC angeschlossen ist, wählen Sie den entsprechenden Anschluss, und setzen Sie die Baudrate auf 9800.

10.6 Stationen verwenden

10.6.1 Eine Station mit dem Kommunikationsassistenten erstellen

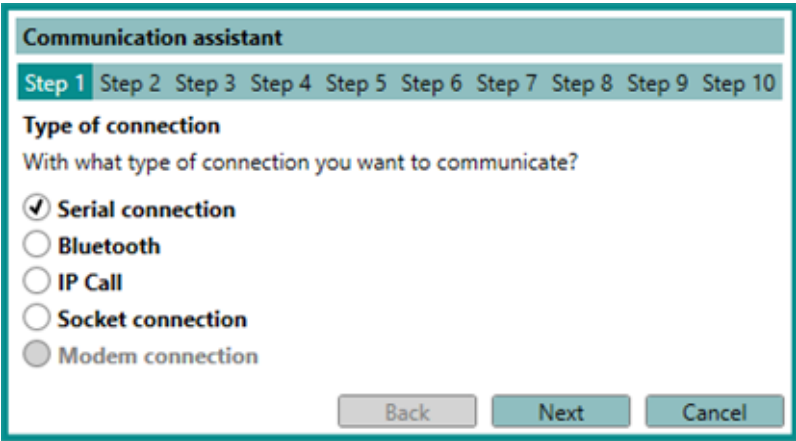
Um mehrere Datenlogger zu verwalten, sich per IP-Call mit einem Datenlogger zu verbinden und Daten herunterzuladen, können in der Q-Commander Software Stationen angelegt werden. Um eine Liste aller Stationen anzuzeigen, wählen Sie die Registerkarte **Stationen (F7)**. Wenn die Registerkarte nicht angezeigt wird, durch Drücken von **F7** auswählen.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine neue Station mit dem **Kommunikationsassistenten** zu erstellen:

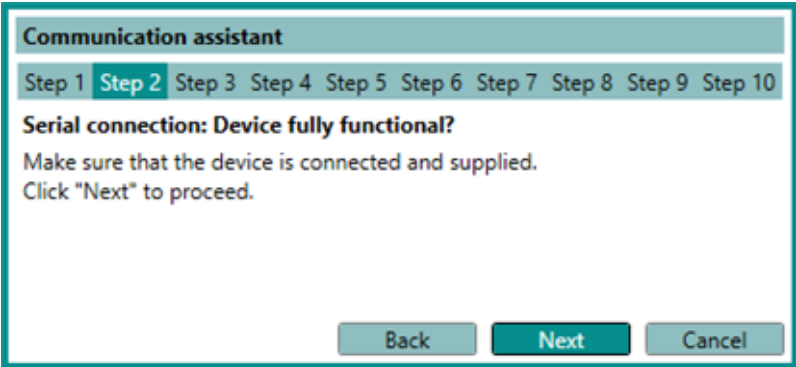
1. Klicken Sie auf den **Kommunikationsassistenten** im Q-Commander-Fenster



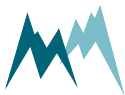
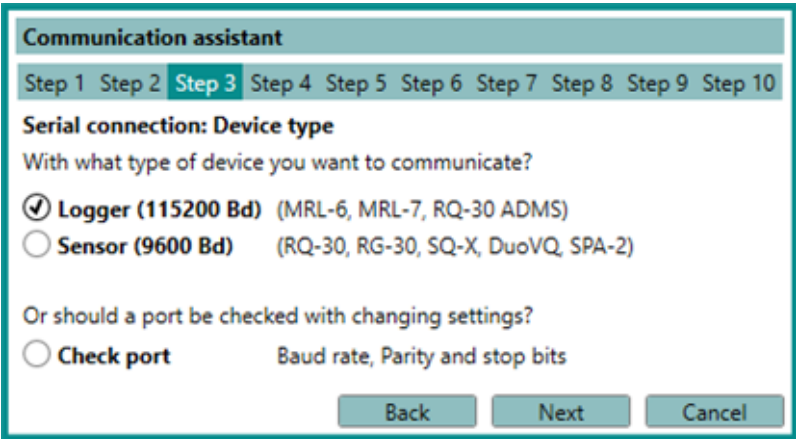
2. Wählen Sie im Pop-up-Fenster die gewünschte Verbindung und klicken Sie auf [Weiter](#).



3. Vergewissern Sie sich, dass der RQ-30 an Ihren PC und an eine Stromversorgung angeschlossen ist. Klicken Sie auf [Weiter](#).



4. Wählen Sie *Logger (115200 Bd)* und klicken Sie auf [Weiter](#).



5. Wählen Sie *Ports durchsuchen* und klicken Sie auf *Weiter*.

Communication assistant

Step 1 Step 2 Step 3 **Step 4** Step 5 Step 6 Step 7 Step 8 Step 9

Serial connection: Connection

Do you want to communicate with an existing or new connection?

Baud rate 115200

Existing connection

☐ Connection

New connection

☐ Select port

☒ Scan ports

Back Next Cancel

6. Der Q-Commander scannt nun alle verfügbaren Ports.

Communication assistant

Step 1 Step 2 Step 3 Step 4 **Step 5** Step 6 Step 7 Step 8 Step 9

Serial connection: Scan device

All available serial ports are sequentially scanned for a device.
When the first device is found, the procedure is stopped.

Scan ports

Port: 11

4/7

Back Next Cancel

7. Übernehmen Sie die vom *Kommunikationsassistenten* angegebene Verbindung. Klicken Sie auf Weiter.

Communication assistant

Step 1Step 2Step 3Step 4Step 5Step 6Step 7Step 8Step 9

Serial connection: New connection
A device has been detected with the connection.
The connection is created.

Name

Type

Serial connection

Port

Baud rate

115200

Back

Next

Cancel

8. Der scannt Q-Commander nun die ausgewählte Verbindung nach angeschlossenen Geräten.

Communication assistant

Step 1Step 2Step 3Step 4Step 5Step 6Step 7Step 8Step 9

Serial connection: Scan devices
All available devices are scanned.

Scan devices

Scan all devices "0099" in level "1"

Devices

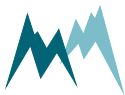
0000 41/2

12/15

Back

Next

Cancel



9. Übernehmen Sie den **Namen** der neuen Station oder geben Sie einen neuen Namen ein. Klicken Sie auf **Weiter**.

Communication assistant

Step 1 Step 2 Step 3 Step 4 Step 5 Step 6 Step 7 **Step 8** Step 9

New station
No matching station has been found.
Changes of the station number are performed on the device as well.

Station ID

Station number

Name

Devices ▸ 0000 MRL

Do you want to save the station?

Back Yes No

10. Eine neue Station wurde nun erstellt. Klicken Sie auf **Fertig**.

Communication assistant

Step 1 Step 2 Step 3 Step 4 Step 5 Step 6 Step 7 Step 8 **Step 9**

Station selected
The station has been selected and can now be used.

Back Next Finish

11. Die neu erstellte Station kann nun im Abschnitt **Kommunikation** des Q-Commander ausgewählt werden. Klicken Sie auf **Verbinden**, um die Verbindung zu Ihrem Gerät zu aktivieren.

10.6.2 Eine Station manuell erstellen

Um mehrere Datenlogger zu verwalten, sich per IP-Call mit einem Datenlogger zu verbinden und Daten herunterzuladen, können in der Q-Commander Software Stationen angelegt werden. Um eine Liste aller Stationen anzuzeigen, wählen Sie die Registerkarte **Stationen (F7)**.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine neue Station zu erstellen:

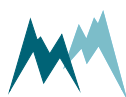
1. Klicken Sie im Registerkartenmenü **Stationen (F7)** auf **Neue Station**.
2. Geben Sie unter **Stationseinstellungen** die **Stationsnummer** und die **Sommer-ID** ein. Standardmäßig sind beide Einstellungen auf die Seriennummer des Gerätes eingestellt (sichtbar am RQ-30 Gehäuse).

3. Wählen Sie die für die Station verwendeten **Verbindungen** aus. Es sind mehrere Auswahlmöglichkeiten möglich; die Standardverbindung kann durch Ankreuzen des runden Feldes ausgewählt werden.
4. Geben Sie je nach Verbindungstyp die Zusatzinformationen ein, z.B. **Adresse** für eine Bluetooth-Verbindung oder **IMSI-Nummer** für einen IP-Call.
5. Geben Sie die Einstellungen für die **Daten** ein: Wenn Daten von einem verbundenen RQ-30 heruntergeladen werden, werden sie standardmäßig in einer Archivdatei gespeichert. Jede Archivdatei enthält, je nach Wahl der **Archivart**, die Daten eines Jahres oder Monats. Auswahl **kein** speichert alle Daten in einer Datei. Der Standardspeicherort ist C:\Users\Public\Documents\Sommer\Data\.
6. Speichern Sie die neu erstellte Station mit der Schaltfläche **Station speichern**.

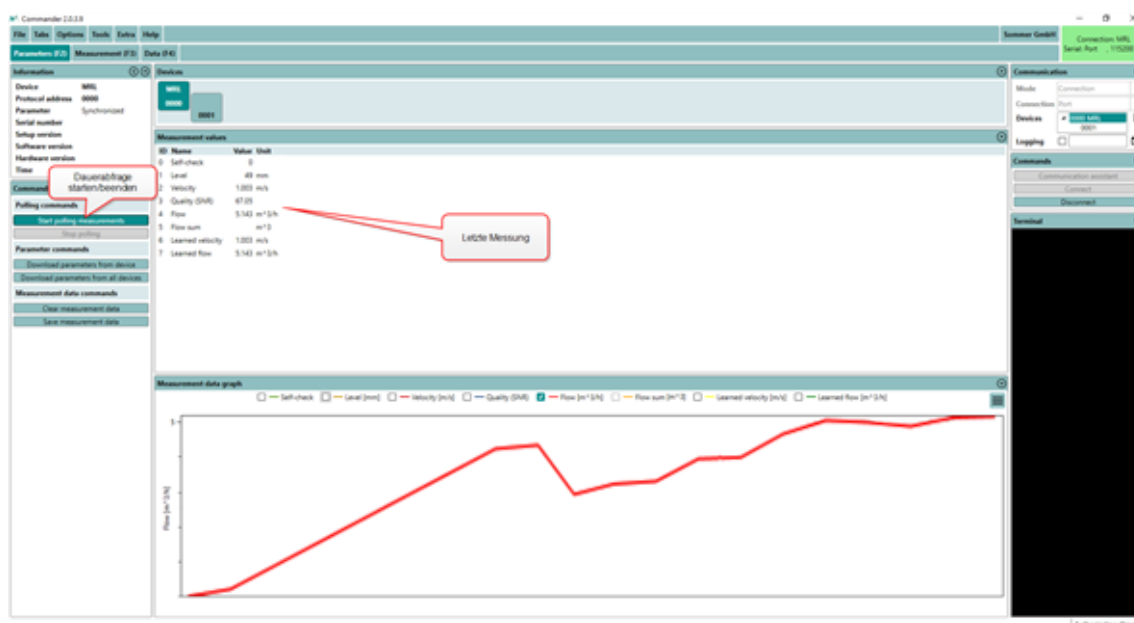
10.7 Mit Messungen arbeiten

10.7.1 Kontinuierliche Messungen abfragen

1. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Gerät her, wie unter **Verbindungen verwenden** beschrieben.
2. Laden Sie das Setup Ihres Geräts wie unter **Setup herunterladen** beschrieben herunter.
3. Wählen Sie die Registerkarte **Messwert (F3)**.
4. Klicken Sie im Abschnitt **Befehle** auf **Dauerabfrage starten**. Nun löst der Q-Commander aufeinanderfolgende Messungen des RQ-30 aus. Die Ergebnisse werden unter **Messwerte** angezeigt und in der **Messdatengrafik** dargestellt.



- Um den Polling-Modus zu beenden, klicken Sie auf **Dauerabfrage beenden**.



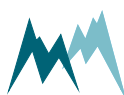
HINWEIS Der Abfragemodus stoppt automatisch nach 30 Minuten.

10.7.2 Messungen aufzeichnen

- Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Gerät her, wie unter [Verbindungen verwenden](#) beschrieben.
- Laden Sie das Setup Ihres Geräts wie unter [Setup herunterladen](#) beschrieben herunter.
- Wählen Sie die Registerkarte **Messwert (F3)**.
- Vergewissern Sie sich, dass der **AP**, **Messwertausgabe** auf **Messwerte push** oder **Speicherwerte push** eingestellt ist.
- Wenn die Verbindung mit Ihrem Gerät aktiv ist, werden die Daten jetzt in der Messwerttabelle angezeigt und in dem im Setup festgelegten Intervall aktualisiert. Außerdem werden die eingehenden Datenstrings im **Terminal** angezeigt.
- Klicken Sie im Abschnitt **Befehle** auf **Messdaten speichern**, um die aufgezeichneten Messungen zu speichern. Die Daten werden als *.csv-Datei im SommerXF-Format gespeichert.



HINWEIS Sie können den Umfang der Datenausgabe mit dem Parameter **Information** ändern.

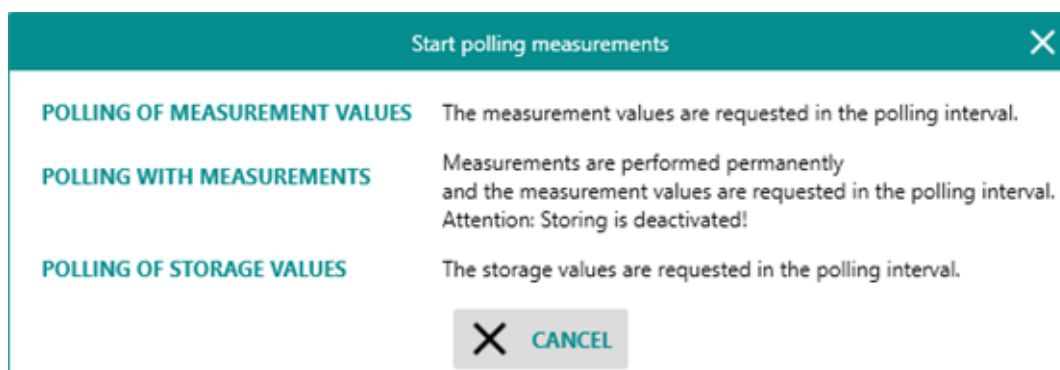


10.8 Mit Daten arbeiten

10.8.1 Daten live ansehen

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die aufgezeichneten Messdaten live anzusehen:

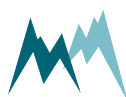
1. Stellen Sie eine direkte oder Remote-Verbindung zum RQ-30 mit dem Q-Commander her. Verwenden Sie eine vorhandene Q-Commander-Verbindung oder -Station, falls vorhanden.
2. Laden Sie auf der Registerkarte **Parameter (F2)** die Parameter des RQ-30.
3. Nun gibt es zwei Möglichkeiten, die Messdaten anzuzeigen:
 1. Ist **AP, Messwertausgabe** auf **Messwerte push** oder **Speicherwerte push** eingestellt, werden die Daten auf der Registerkarte **Messung (F3)** im angegebenen Messintervall angezeigt.
 2. Öffnen Sie die Registerkarte **Messwert (F3)** und klicken Sie auf **Dauerabfrage starten**. Dieser Messmodus kann durch Anklicken von **Dauerabfrage beenden** gestoppt werden, oder er wird nach 30 Minuten automatisch beendet.



10.9 Mit Spektren arbeiten

10.9.1 Spektrum aufzeichnen

1. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Gerät her, wie unter **Verbindungen verwenden** beschrieben.
2. Laden Sie das Setup Ihres Geräts wie unter **Setup herunterladen** beschrieben herunter.
3. Wählen Sie die Registerkarte **Messwert (F3)**.
4. Klicken Sie im Fenster **Befehle** auf **Spektrummodus starten**. Jetzt sammelt der Q-Commander die Spektraldaten und zeigt sie in der **Spektrumgrafik** an.





HINWEIS Die Erfassung der Spektraldaten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

5. Klicken Sie im Abschnitt **Befehle** auf **Spektrumdatei speichern**, um die aufgezeichneten Spektren zu speichern. Die Daten werden als *.xlms-Datei gespeichert.



HINWEIS Die Anzahl der erfassten Spektren wird am unteren Rand des **Spektrendiagramms** angezeigt. Sie können durch die Spektren navigieren, indem Sie auf die Navigationsschaltflächen klicken.

6. Klicken Sie auf **Spektrummodus beenden**, um die Aufzeichnung der Spektren zu beenden.

10.9.2 Spektrum-Datei lesen

1. Öffnen Sie den Q-Commander.
2. Klicken Sie auf **Spektrumdatei** im Fenster **Befehle**.
3. Wählen Sie die gewünschte Spektrumdatei (*.xlms) und klicken Sie auf **Öffnen**. Die Spektren werden nun geöffnet und in der **Spektrumgrafik** angezeigt.

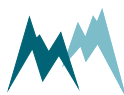


HINWEIS Die Anzahl der erfassten Spektren wird am unteren Rand des **Spektrendiagramms** angezeigt. Sie können durch die Spektren navigieren, indem Sie auf die Navigationsschaltflächen klicken.

10.10 Mit Setups arbeiten

10.10.1 Setup herunterladen

1. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Gerät her, wie unter **Verbindungen verwenden** beschrieben.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Parameter (F2)** in der Software Q-Commander.
3. Im Fenster **Befehle** klicken Sie **Parameter laden**.
Die Q-Commander lädt nun das derzeit auf dem RQ-30 aktive Setup herunter. Dies kann einige Zeit dauern, wenn Sie das Setup zum ersten Mal auf Ihren PC herunterladen. Aufeinanderfolgende Downloads eines Setups mit der gleichen Versionsnummer werden schneller sein, da die Parameterstruktur bereits vorhanden ist.



Sie können nun die Setup-Datei speichern, indem Sie auf [Save parameter file](#) klicken, oder die Einstellungen wie unter [Setup bearbeiten](#) beschrieben bearbeiten.



TIP Speichern Sie das Setup auf Ihrem PC, bevor Sie Änderungen vornehmen!

10.10.2 Eine Setup-Datei öffnen

1. Starten Sie den Q-Commander auf Ihrem PC und verbinden Sie den RQ-30 entweder direkt mit dem USB-zu-RS232 isolierten Konverterkabel oder, falls verfügbar, mit einer optionalen Bluetooth-Verbindung an.
2. Öffnen Sie die Registerkarte [Parameter \(F2\)](#) und klicken Sie auf [Parameterdatei öffnen](#). Wählen Sie die gewünschte Datei (Erweiterung.xmlld oder.xmlla).

10.10.3 Setup bearbeiten

1. Öffnen Sie die Setup-Datei wie in [Eine Setup-Datei öffnen](#) beschrieben oder laden Sie sie von Ihrem Gerät gemäss [Setup herunterladen](#) herunter.
2. Passen Sie die Werte der betreffenden Einstellungen an und drücken Sie nach jeder Einstellung die Eingabetaste. Nachdem Sie einen Wert geändert haben, wird das Textfeld rot.



HINWEIS Wenn Sie einen Wert außerhalb des Datenbereichs der Einstellung eingegeben haben, wird er auf den nächsten gültigen Wert gesetzt! Der gültige Bereich jeder Einstellung ist in [Parameterdefinitionen](#) aufgeführt.

3. Nachdem Sie alle erforderlichen Einstellungen angepasst haben, speichern Sie die Setup-Datei und/oder laden Sie das Setup auf Ihr Gerät hoch, indem Sie auf [Geänderte Parameter senden](#) klicken.

Sobald das Setup gespeichert oder hochgeladen wurde, werden die roten Textfelder wieder weiß und zeigen damit an, dass die Einstellungen gespeichert/angewendet wurden.

10.10.4 Neue Setup-Datei hochladen

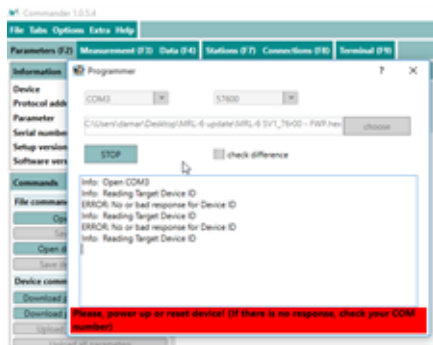
1. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Gerät her, wie unter [Verbindungen verwenden](#) beschrieben.
2. Wählen Sie die Registerkarte [Parameter \(F2\)](#).

3. Laden Sie das Setup vom RQ-30 wie in [Setup herunterladen](#) beschrieben herunter und speichern Sie es durch Klicken auf [Parameterdatei speichern](#). Dieser Schritt wird zur Nachvollziehbarkeit empfohlen.
4. Klicken Sie auf [Parameterdatei öffnen](#) und wählen Sie die gewünschte Setup-Datei (*.xlm) auf Ihrem PC aus.
5. Klicken Sie auf [Alle Parameter senden](#). Dadurch wird die aktuelle Konfiguration auf den RQ-30 übertragen.
6. Um den korrekten Upload zu überprüfen, klicken Sie auf [Parameter laden](#). Dadurch wird das aktuelle Setup des RQ-30 angezeigt.

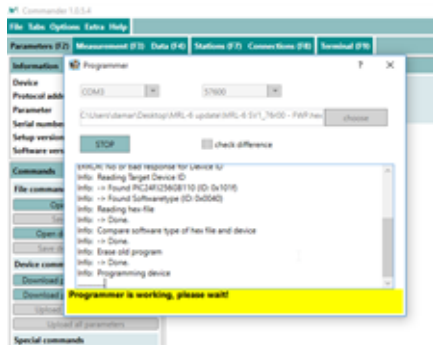
10.11 Firmware aktualisieren

1. Schließen Sie den RQ-30 mit dem isolierten USB-zu-RS485-Konverterkabel an Ihren PC an.
2. Vergewissern Sie sich, dass am Q-Commander keine Verbindung aktiv ist (kein grünes Symbol in der oberen rechten Ecke).
3. Klicken Sie auf das Menü [Extra](#) und wählen Sie [Start Programmer](#).
4. Wählen Sie die von SOMMER Messtechnik bereitgestellte Firmware-Datei (*.hex). Stellen Sie sicher, dass die Datei auf Ihrem PC und nicht auf einem USB- oder Netzwerklaufwerk gespeichert ist.
5. Wählen Sie den COM-Port, an den der Datenlogger angeschlossen ist, und eine Baudrate von 57'600.
6. Führen Sie die folgenden drei Schritte in kurzer Reihenfolge aus:
 - Klicken Sie auf [Program](#)
 - Trennen Sie die Stromversorgung zum Datenlogger
 - Warten Sie 3...5 Sekunden, um die vollständige Aktivierung des Bootloaders und einen korrekten Neustart zu ermöglichen (die Kondensatoren müssen entladen werden, und wenn sich das Gerät im Ruhezustand befunden hat, kann dies einige Zeit dauern)
 - Schließen Sie die Stromversorgung zum Datenlogger wieder

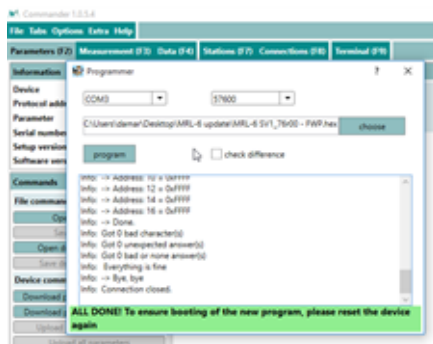
Die aktuell auf dem Datenlogger vorhandene Firmware wird nun gelöscht und die neue auf den Datenlogger kopiert. Während des Aktualisierungsvorgangs zeigt ein Popup-Fenster die folgenden Meldungen an:



Das Gerät ist nicht bereit; der Strom muss eingeschaltet sein.



Der Programmierer ist aktiv.



Das Firmware-Update ist abgeschlossen.

7. Schließen Sie das Programmer-Fenster, sobald das Firmware-Update abgeschlossen ist.
8. Schalten Sie den Datenlogger aus und wieder ein.
9. Öffnen Sie die Registerkarte **Parameter (F2)**.
10. Klicken Sie auf **Parameter laden**. Der Download der neuen Parameterliste kann einige Minuten dauern, da möglicherweise auch die Parameterstruktur heruntergeladen werden muss. Nach erfolgreichem Download werden die neue Firmware und Setup-Versionen im Fenster **Information** angezeigt.

11 Konfiguration des RQ-30

11.1 Software-Werkzeuge

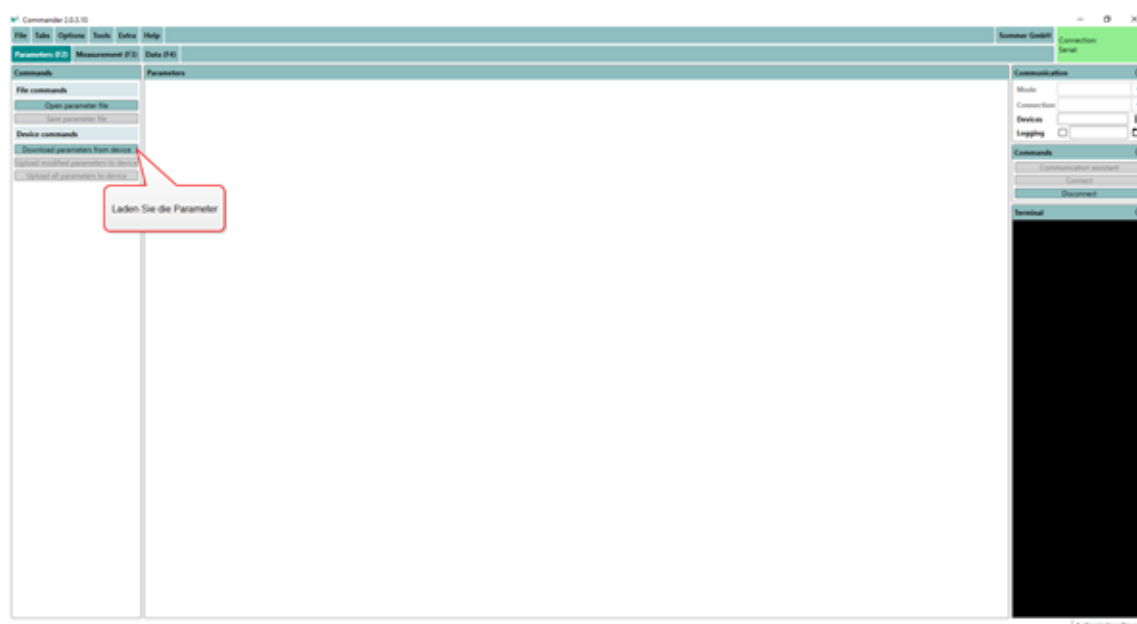
Der RQ-30 kann mit den folgenden Tools konfiguriert werden.

- Konfiguration mit Q-Commander Support-Software
- Konfiguration mit einem Terminal-Programm

11.2 Konfiguration mit Q-Commander Support-Software

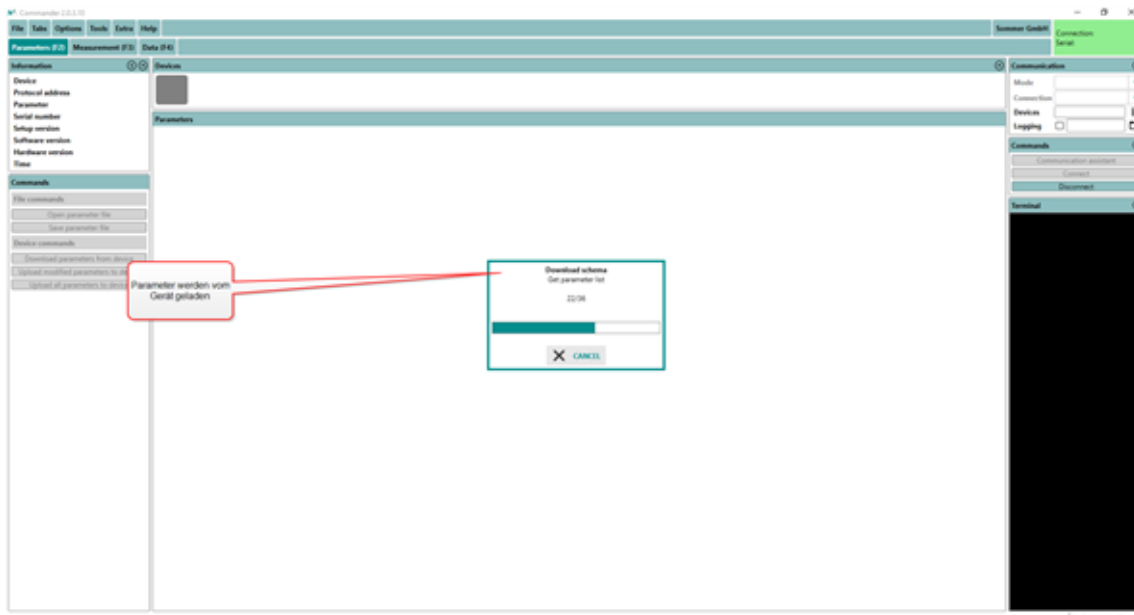
Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den RQ-30 zu konfigurieren:

1. Stellen Sie eine Verbindung zwischen Ihrem PC und dem RQ-30 her.
2. Klicken Sie auf **Parameter laden**. Die komplette Parameterliste wird vom RQ-30 auf Ihren PC übertragen und im Parameterfenster angezeigt.

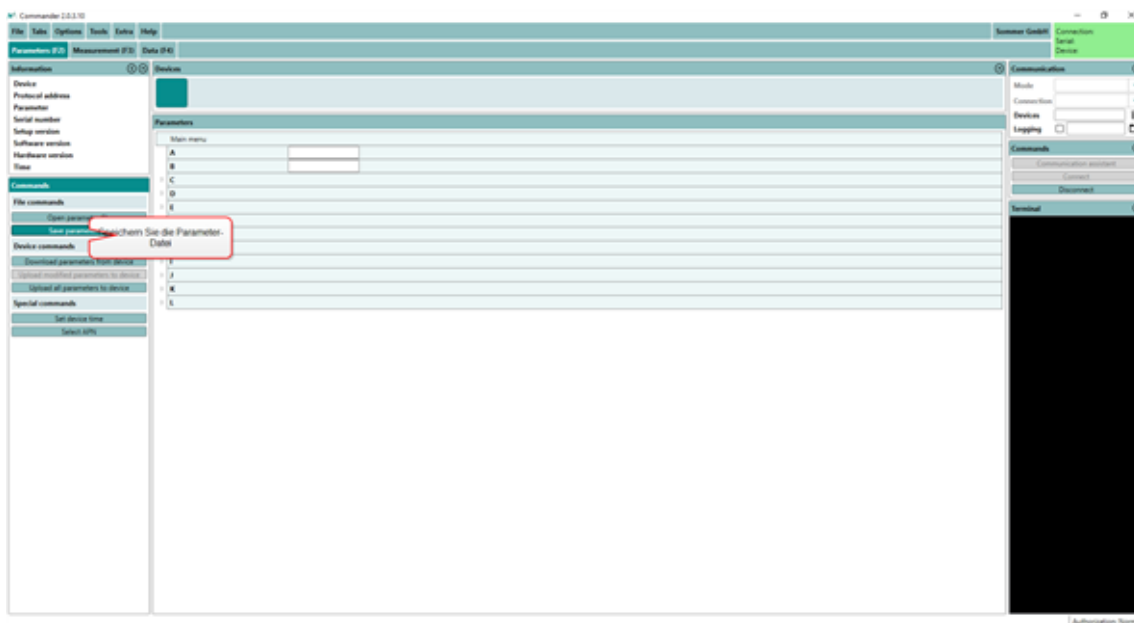




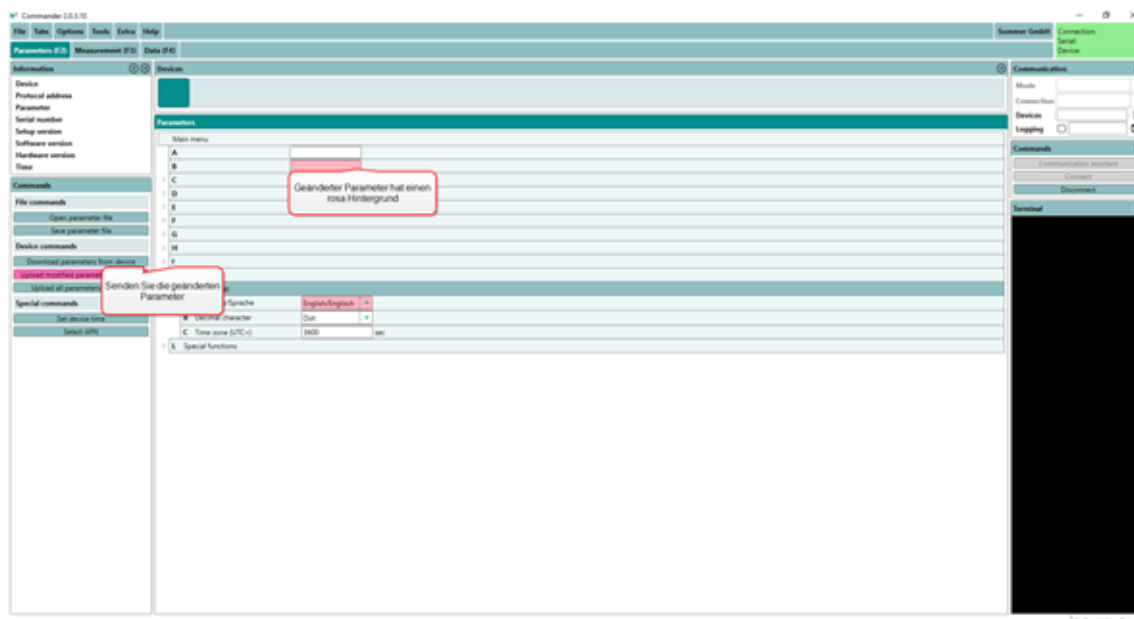
HINWEIS Der erste Download der Parameterliste kann einige Minuten dauern. Danach ist das Gerät dem PC bekannt und aufeinanderfolgende Downloads erfolgen viel schneller.



- Speichern Sie die Parameterdatei auf Ihrem PC, indem Sie auf **Parameterdatei speichern** klicken. Dieser Schritt wird empfohlen, um alle Konfigurationsänderungen zu dokumentieren.



4. Passen Sie die für Ihre Anwendung erforderlichen Parameter an. Geänderte Werte sind rosa hinterlegt.



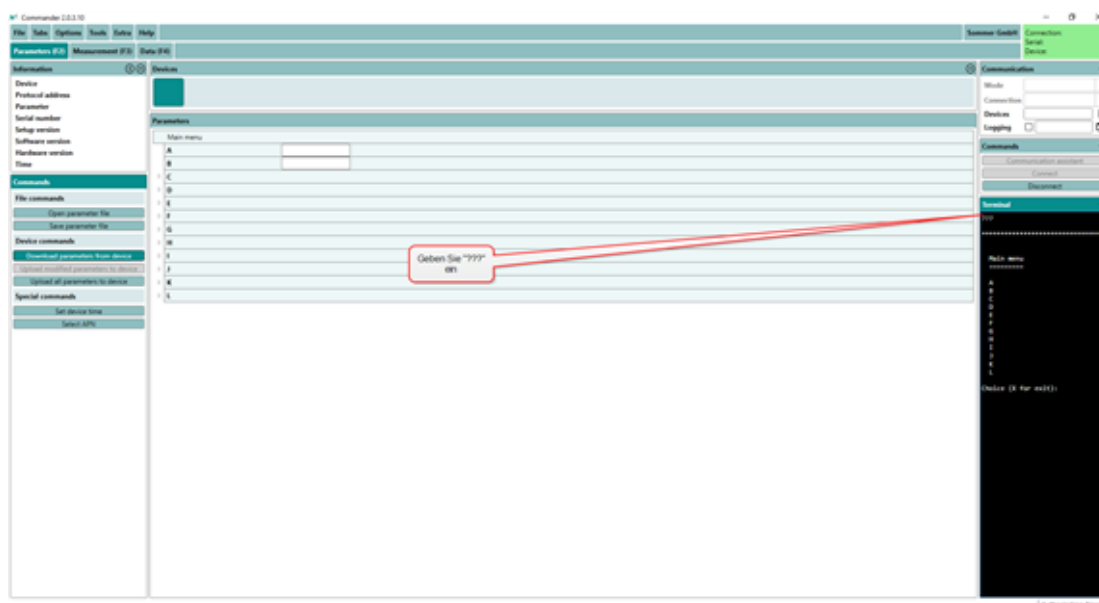
5. Übertragen Sie die Änderungen an den RQ-30, indem Sie auf **Geänderter Parameter senden** klicken. Nach erfolgreichem Upload werden die rosa Hintergründe wieder ausgeblendet.

11.3 Konfiguration mit einem Terminal-Programm

Die Q-Commander-Software wird mit einem integrierten Terminal-Programm ausgeliefert. Die Kommunikation mit dem RQ-30 kann jedoch mit jedem Terminal-Programm erfolgen.

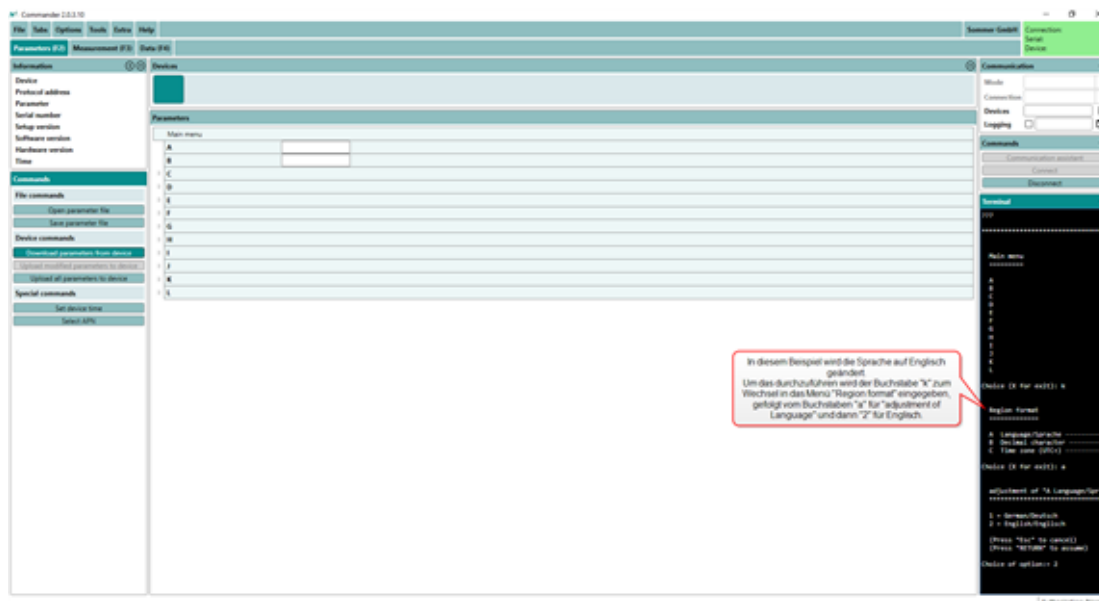
Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den RQ-30 zu konfigurieren:

1. Stellen Sie eine Verbindung zwischen Ihrem PC und dem RQ-30 her.
2. Geben Sie im Terminalfenster drei Fragezeichen (???) in schneller Folge ein.) in schneller Folge. Als Antwort erscheint das Parameter-Hauptmenü.



HINWEIS Da ein ungewolltes Umschalten in den Menü-Modus vermieden werden soll, ist das Timing der drei Fragezeichen ??? sehr restriktiv und darf nicht mit Return/Enter abgeschlossen werden. Dies ist besonders wichtig für Kommandozeilen-Tools, die automatisch einen abschließenden "Carriage Return" senden können. Vor und nach dem Senden von ??? darf 1 Sekunde lang keine Kommunikation stattfinden.

3. Lesen oder ändern Sie die gewünschten Parameter: Die Menüpunkte können durch Eingabe des jeweiligen Buchstabens ausgewählt werden. Bei der Auswahl wird ein Untermenü geöffnet oder der ausgewählte Parameter mit seiner Einheit angezeigt. Wertänderungen werden mit **Return/Enter** bestätigt oder mit **Esc** verworfen. Menüs werden mit **X** oder **Esc** geschlossen. Nach dem Schließen des Hauptmenüs mit **X** führt das Gerät eine Initialisierung durch.



11.4 Konfliktmeldungen

Während der Konfiguration mit der Q-Commander Software kann es vorkommen, dass der RQ-30 Konfliktmeldungen zurückgibt, nachdem ein oder mehrere Parameter geändert und oghgeladen wurden.



ACHTUNG Wird ein Konflikt erkannt, werden ungültige Einstellungen automatisch durch gültige Werte ersetzt. Überprüfen Sie die Werte der widersprüchlichen Parameter und passen Sie sie bei Bedarf an!

11.4.1 Setup-Konflikte

Eine Setup-Konfliktmeldung, wie unten aufgeführt, wird zurückgegeben, wenn ein modifiziertes Setup mit widersprüchlichen Parametern auf den RQ-30 geladen wird.

Konfliktcode	Parameter	Kommentar
0001	AUX, Status	Konflikt mit einem unsichtbaren Parameter. Bitte kontaktieren Sie Sommer Messtechnik für Unterstützung.
0002	AP, Messwertausgabe	Stellen Sie auf <i>nur per Befehl</i> , wenn <i>Protokolltyp</i> auf <i>Modbus</i> eingestellt ist.
0010	Fluss-Neigungswinkel	Setzen Sie auf <i>0</i> , wenn <i>Mögliche Fließrichtungen</i> auf <i>zwei (Tide)</i> eingestellt ist.
0020	WLL, Niederwassergrenze WCF, Stillstandspegel	Die Pegelparameter sollten die Regel einhalten: WMA > WLL > WCF. Wenn die angegebenen Pegel gegen diese Regel verstoßen, werden sie an den nächsten gültigen Wert angepasst.
0040	Maximale Geschw.	Setzen Sie auf 5 m/s, wenn der Wert ≥ 30 m/s oder $< 1,5$ m/s ist.
0080	Minimale Geschw.	Stellen Sie auf 25% von <i>Maximale Geschw.</i> ein, wenn $> 25\%$ von <i>Maximale Geschw.</i> . Stellen Sie auf 0,01 m/s ein, wenn <i>Maximale Geschw.</i> unter 0,01 m/s liegt.

Tabelle 3 Konfliktmeldungen-Setup

11.5 Allgemeine Einstellungen

Bei der ersten Installation eines RQ-30 an einer Messstelle müssen gegebenenfalls die folgenden Einstellungen angepasst werden:

11.5.1 Mess-Auslöser

Messungen werden durch eine der unten stehenden Optionen ausgelöst.

Die Befehle zum Auslösen von Messungen über RS-485 und SDI-12 sind in *Kommunikation* beschrieben.

Die Messdaten werden entweder direkt nach der Messung zurückgegeben oder können über die RS-485- oder SDI-12-Schnittstelle per Befehl angefordert werden. Das Format der zurückgegebenen Daten kann im Untermenü *Protokolltyp* ausgewählt werden.

ID	Option	Beschreibung
1	Intervall (Voreinstellung)	Die Messungen werden im vorgegebenen Intervall durchgeführt.
2	TRIG Eingang	Die Messungen werden durch die positive Flanke eines an den TRIG-Eingang angelegten Gleichspannungssignals ausgelöst (low: 0 ... 0,6 V, high: 2,2 ... 28 V, die Impulsdauer muss ≥ 500 ms betragen, die Verzögerung zwischen den Impulsen muss ≥ 500 ms betragen)
3	SDI-12/RS-485	Die Auslösung der Messungen erfolgt extern durch Befehle über die RS-485 oder SDI-12 Schnittstelle, z. B. eines Datenloggers.
4	alle erlaubt	Die Messung wird durch alle oben genannten Optionen ausgelöst.

Für den RQ-30 kann ein internes Messintervall eingestellt werden. Wenn im Menüpunkt [Mess-Auslöser](#) ausgewählt, werden die Messungen im definierten Intervall durchgeführt. Eine Messung wird jedoch immer abgeschlossen, bevor eine neue eingeleitet wird.

11.5.2 Sprache/Language

Die Menüsprache.

11.5.3 Dezimaltrennzeichen

Das Dezimaltrennzeichen, das in den Werten der Einstellungen, in seriellen Datenstrings und in .csv-Dateien verwendet wird.

11.5.4 Einheiten und Kommas

Die Einheiten und die Anzahl der Dezimalstellen. Diese müssen vor allen anderen Einstellungen gesetzt werden, da alle Werte intern in diesem Format gespeichert werden. Sie werden im Parametermenü [Einheiten und Kommas](#) ausgewählt.



ACHTUNG Wenn Einheiten oder Dezimalstellen geändert werden, müssen gegebenenfalls die damit verbundenen Parameter angepasst werden.

Die verfügbaren Einheiten für die Durchflussrate decken einen großen Bereich ab und müssen sorgfältig ausgewählt werden, um einen Datenüberlauf zu vermeiden. In der folgenden Tabelle sind die verfügbaren Einheiten und ihre Umrechnungsfaktoren aufgeführt.

Einheit Durchflussrate	Faktor [l/s]	Faktor [ft ³ / s]
l/s	1.00	0.04
m ³ / s	1'000.00	35.31
m ³ / h	0.28	0.01
ft ³ / s	28.32	1.00
ac-ft/h	342.63	12.10
us. gal/s	3.79	0.13
en. gal/s	4.55	0.16
l/d	11.57	0.41

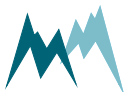
11.5.5 Protokolltyp

Der Typ des seriellen Ausgabeprotokolls. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

ID	Option	Beschreibung
1	Sommer neu (SBP)	Sommer-Bus Protokoll (SBP); Datenwerte werden mit einem Index beginnend bei 1 zurückgegeben. Mehrere Zeichenketten können zurückgegeben werden.
2	Standard	Standardprotokoll; Datenwerte werden ohne Index in einem String zurückgegeben.
6	MODBUS	Modbus Protokoll
7	Sommer alt (SBP) (Voreinstellung)	Sommer-Bus Protokoll (SBP); Datenwerte werden mit einem Index beginnend bei 0 zurückgegeben. Mehrere Zeichenketten können zurückgegeben werden.

11.5.6 Information

Die wichtigsten Messwerte sind immer im Datenstring enthalten. Zusätzlich können Sonder- und Analysewerte einbezogen werden.



ID	Option	Beschreibung
1	Hauptmesswerte	Nur die Hauptwerte werden ausgegeben.
2	& Sondermessw. (Voreinstellung)	Hauptwerte und Sonderwerte werden ausgegeben.
3	& Analysewerte	Haupt-, Sonder- und Analysewerte werden ausgegeben.

11.6 Wasserstandsmessung

Die Einstellungen für die Wasserstandsmessung sind unter [Pegel \(W\)](#) und [Tech. Pegel \(W\)](#) definiert.



ACHTUNG Starten Sie den RQ-30 nicht, solange sich die Messoberfläche in der Nahfeldausblendung des Pegelsensors befindet! Andernfalls erhält der RQ-30 für mehrere Minuten keine Pegelmessungen! Siehe [Spezifikationen](#) für die Nahfeldausblendung Ihres Sensors.

11.6.1 WMA, Maximumpegel

Der maximal zu erwartende Wasserstand (siehe [Abbildung 18](#)). Er stellt die Obergrenze der W-v-Beziehung dar und ist für das W-v-Lernen erforderlich.

11.6.2 WLL, Niederwassergrenze

Der Wasserstand, unterhalb dessen Geschwindigkeitsmessungen nicht möglich sind (siehe [Abbildung 18](#)). Er stellt die Untergrenze der W-v-Beziehung dar. Der Richtwert liegt 5 cm über dem Flussbett oder überstehenden Steinen im Messbereich.



ACHTUNG Unterhalb der Untergrenze wird keine Geschwindigkeitsmessung mehr durchgeführt.

11.6.3 WCF, Stillstandspegel

Der Wasserstand, bei dem die Strömungsgeschwindigkeit immer Null ist (siehe [Abbildung 18](#)).

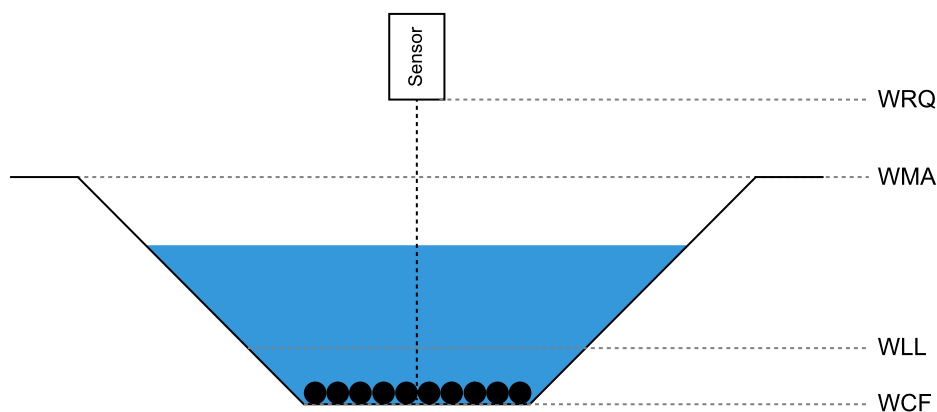


Abbildung 18 Bezeichnung der Wasserstände

Im Allgemeinen folgen die vordefinierten Wasserstände die Regel: $W_Q > WMA > WLL > WCF$

11.6.4 Abgleichen

Die wichtigste Einstellung für Pegel- und Durchflussmessungen ist die Pegeleinstellung. Der gemessene Wasserstand W muss sich auf die Angaben im Querschnittsprofil und in der Durchflusstabelle beziehen. Eine Standorterkundung durchführen (siehe Abschnitt).

Das Verfahren zum Einstellen des Pegels ist für Standorte mit und ohne vorhandene Wasserstandsmessungen unterschiedlich.

11.6.4.1 Einstellung bei bekanntem Wasserstand

Die Anpassung an eine bestehende Pegelmessung ist einfach, da der aktuelle Wasserstand bekannt ist. Es ist jedoch unbedingt erforderlich, dass der Pegel-Nullpunkt PN der vorhandenen Pegelmessung als Bezugspegel für die Durchflusstabelle definiert wird.

Die Pegelmessung des RQ-30 Sensor wird durch die folgenden Schritte auf den bekannten Wert eingestellt:

1. Klicken Sie in der Parameterliste **Abgleichen**. Dies löst eine Pegelmessung aus und der gemessene Wasserstand wird angezeigt.
2. Geben Sie den Wasserstand der vorhandenen Messung ein. Nach Bestätigung wird die Pegelmessung des Sensors RQ-30 auf den vorgegebenen Wert eingestellt und der Eintrag für die Montagehöhe W_Q aktualisiert.

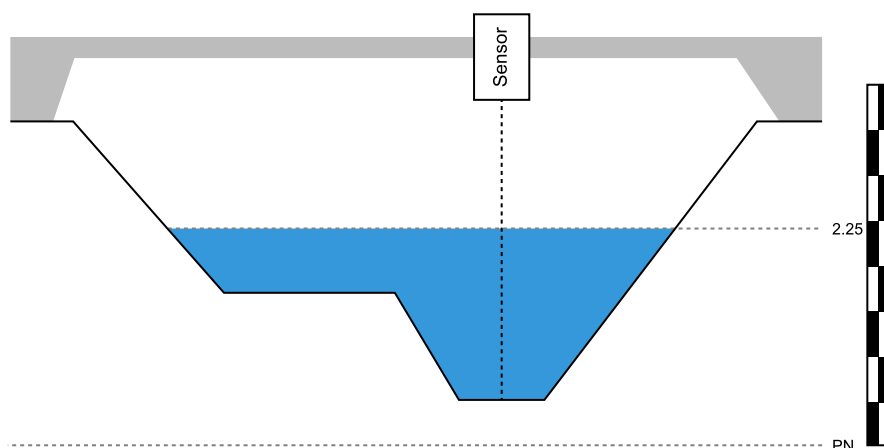


Abbildung 19 Einstellung bei bekanntem Wasserstand

11.6.4.2 Einstellung bei unbekanntem Wasserstand

Ist der Wasserstand am Messort nicht bekannt, kann die Montagehöhe W_Q des RQ-30 Sensors direkt eingestellt werden. Dazu muss die genaue vertikale Position des RQ-30 Sensors im Referenzkoordinatensystem ermittelt werden.

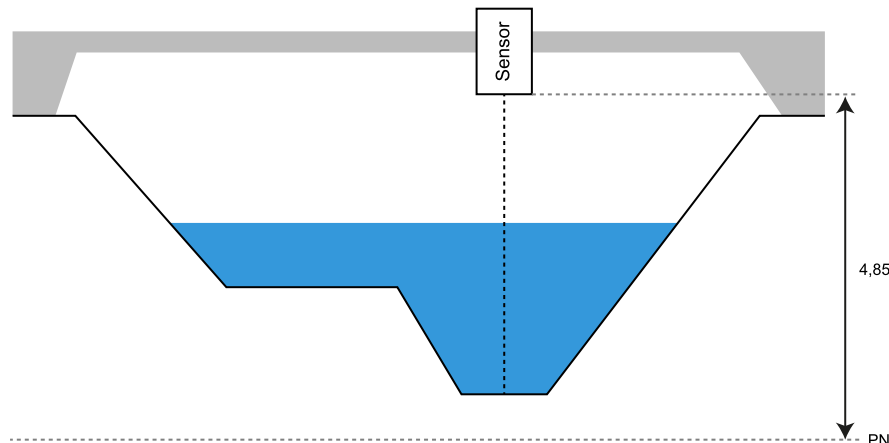


Abbildung 20 Anpassung des Wasserstandes anhand der Montagehöhe W_Q des RQ-30

11.6.4.3 Einstellung der speziellen Pegelwerte

Die Geschwindigkeitsmessung kann bei niedrigen Wasserständen behindert werden. Sinkt der Füllstand unter WLL, wird die Geschwindigkeitsmessung gestoppt, um fehlerhafte Messungen zu

vermeiden. Die Wasserstandsmessung wird jedoch weiterhin durchgeführt und der Durchfluss wird durch Interpolation der Geschwindigkeit zwischen WLL und WCF bestimmt. Die Geschwindigkeit bei WLL wird aus dem W-v-Verhältnis berechnet.

11.7 Geschwindigkeitsmessung

Die Messung der Strömungsgeschwindigkeit ist abhängig von der Einbaulage des RQ-30 Sensors und den Strömungsverhältnissen an der Messstelle. Diese Bedingungen werden durch die Einstellungen unter [Geschwindigkeit](#) und [Tech. Geschw. \(v\)](#) definiert.

11.7.1 Blickrichtung

Die Blickrichtung des RQ-30 Sensors in Bezug auf die Strömungsrichtung des Flusses, entweder *stromaufwärts* oder *stromabwärts*.

11.7.2 Mögliche Fließrichtungen

Einstellung, ob der Fluss nur in eine Richtung fließt oder ob beide Fließrichtungen auftreten können, z. B. unter Gezeiteinfluss (siehe auch [Trennung der Strömungsrichtung](#)).

11.7.3 Messdauer

Die Dauer einer einzelnen Messung. Während dieser Zeit wird das Geschwindigkeitssignal aufgezeichnet und das Radarspektrum berechnet. Im Allgemeinen wird eine Messdauer von 30 s empfohlen. Für sehr ruhige Flüsse sollte eine längere Messdauer gewählt werden.

11.7.4 Minimale Geschw.

Die minimal erwartete Geschwindigkeit. Niedrigere Geschwindigkeiten werden nicht berücksichtigt.

11.7.5 Maximale Geschw.

Die maximal zu erwartende Geschwindigkeit. Die Geschwindigkeitsmessung ist für diese Einstellung optimiert. In der Regel ist ein Wert von 5 m/s ausreichend.

11.7.6 Messfleck Optimierung

Die erwartete Geschwindigkeitsverteilung im Messfleck. Je unregelmäßiger die Verteilung ist, desto breiter ist die für die Geschwindigkeitsmessung verwendete Spektralbandbreite.

Für die ersten Messungen an einem neuen Standort wird der Option *standard* empfohlen. Später kann die Messung durch Auswahl einer anderen Option optimiert werden.

11.7.7 Messablauf

Die Geschwindigkeitsmessung kann entweder kontinuierlich in einem Block oder in einer Folge von fünf aufeinanderfolgenden Blöcken mit Pausen dazwischen durchgeführt werden. Die sequenzierte Methode ist repräsentativer, aber langsamer. Standardmäßig sollte die Auswahl auf *kontinuierlich* eingestellt sein.

11.7.8 Kriterien für ungültige Messungen und deren Behandlung

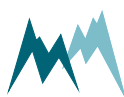
Geschwindigkeitsmessungen können durch die Kriterien Qualität (SNR) und Gegenrichtungsanteil (*Stop, min. Qualitaet (SNR)* bis *Stop, Ersatzwert*) als ungültig definiert werden. Diese Kriterien und die Behandlung ungültiger Messungen werden mit diesen Einstellungen gesteuert. Siehe *Tech. Geschw. (v)* für Details.

11.7.9 Winkelmessung

Wie beschrieben in *Messung des Neigungswinkels* muss die Geschwindigkeitsmessung um die Neigung des Sensors korrigiert werden. Wenn der RQ-30 Sensor stabil montiert ist, reicht es aus, die Neigung bei der ersten Messung nach einem Neustart des Sensors zu erfassen. Wenn sich der Sensor bewegen kann, wird empfohlen, bei jeder Geschwindigkeitsmessung eine Neigungsmessung durchzuführen.

11.7.10 Spektralausgabe starten

Mit dieser Funktion wird der RQ-30 Radarsensor in den Spektrum-Modus geschaltet und die Spektren werden vom Q-Commander aufgezeichnet und im Reiter *Messung* angezeigt. Weitere Informationen zu Geschwindigkeitsspektren finden Sie unter *Radarspektrum*.



11.8 Durchflusstabelle

Zur Berechnung des Durchflusses aus Pegel- und Geschwindigkeitsmessungen ist eine Durchflusstabelle erforderlich. Diese Tabelle wird während der Standortaufnahme wie in beschrieben [Eine Standorterkundung durchführen](#) erzeugt.

Die Durchflusstabelle kann direkt im Parametermenü [Durchflusstabelle](#) bearbeitet, oder über die Registerkarte Profil der RQ-30 Software auf den Q-Commander Sensor hochgeladen werden.

11.9 Durchflusssumme

Das RQ-30 bietet die Funktion, den gemessenen Durchfluss zu summieren und als Durchflusssumme zurück zu geben.

Die Summenfunktion wird aktiviert, indem [Status](#) auf [on](#) gesetzt wird. Die Durchflusssumme wird dann vom RQ-30 mit den Hauptmesswerten zurückgegeben (siehe [Datenausgabe](#)).

Die Durchflusssumme kann mit der Q-Commander-Funktion [Setze Durchflusssumme](#) auf einen benutzerdefinierten Wert, meist Null, zurückgesetzt werden.

11.10 W-v-Beziehung

Im Allgemeinen hängen der Wasserstand W und die Strömungsgeschwindigkeit v zusammen. Wenn angenommen wird, dass diese Beziehung stabil ist, können Durchflussraten nur aus Wasserstandsmessungen abgeleitet werden. Diese Funktionalität ist im Sensor als W-v-Lernen implementiert, d.h. der RQ-30 Sensor passt bei jeder neuen Messung kontinuierlich eine intern gespeicherte W-v-Kurve an.

11.10.1 Anwendung

Die Wv-Beziehung kann verwendet werden, um Geschwindigkeitsmessungen und Durchflussraten zu glätten. In der Regel schwankt der Wasserstand nur geringfügig, während die Strömungsgeschwindigkeit je nach Strömungsverhältnissen erheblich variieren kann. Indem die erlernte W-v-Beziehung auf die Wasserstandsmessungen angewendet wird, können Geschwindigkeits- und Durchflussdaten geglättet werden.

Zusätzlich wird die W-v-Beziehung verwendet, um die Strömungsgeschwindigkeiten für Wasserstände zwischen der Grenze WLL für niedrigen Pegel und der Grenze WCF für den Stillstand zu interpolieren (siehe [Abbildung 21](#)). Solche Zustände treten auf, wenn Steine die

Geschwindigkeitsmessung beeinträchtigen oder der Sensor auf trockene Bereiche zeigt. Für diese niedrigen Wasserstände können die Geschwindigkeiten aus der W-v-Beziehung interpoliert werden und liefern somit gültige Geschwindigkeits- und Durchflusswerte.



ACHTUNG Wenn an der Messstelle keine stabile W-v-Beziehung vorliegt, liefert die gelernte W-v-Beziehung ebenfalls instabile Ergebnisse.

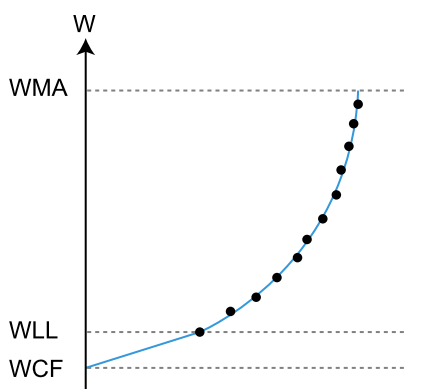


Abbildung 21 Interpolation der Strömungsgeschwindigkeit zwischen WLL und WCF

11.10.2 Erlernen der W-v-Beziehung

Für Pegelstände zwischen dem Höchststand WMA und der Niedrigstandgrenze WLL wird eine Tabelle mit 16 Wertepaaren bestehend aus Wasserstand und Lerngeschwindigkeiten erstellt. Die in der Tabelle erfassten, erlernten Geschwindigkeiten werden bei jeder neuen Messung kontinuierlich angepasst. Mit der Zeit wird der gesamte Pegelbereich mit Lerngeschwindigkeiten abgedeckt und ein relativ stabiles Verhältnis zwischen Wasserstand und Geschwindigkeit erzeugt, sofern der Messort dies zulässt. Folglich können für jeden gemessenen Wasserstand eine gelernte Geschwindigkeit und ein gelernter Durchfluss durch lineare Interpolation zugewiesen werden.



ACHTUNG Die Zeit, die benötigt wird, um eine vollständige W-v-Lernkurve zu erstellen, hängt stark von den Schwankungen des Wasserstandes am Messort ab.

11.10.3 Pegelstände für die W-v-Beziehung

Der Pegelbereich, in dem die W-v-Beziehung gelernt wird, wird durch die speziellen Wasserstände WMA, WLL und WCF definiert (siehe [Wasserstandsmessung](#)).

11.10.4 Aktivierung

Die Verwendung der W-v-Beziehung wird aktiviert, sobald einer der speziellen Pegelstände WMA, WLL oder WCF von Null abweicht.

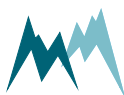
11.10.5 W-v Prioritaet

Standardmäßig ist die W-v-Priorität auf *nein* eingestellt und die Geschwindigkeit und der Durchfluss werden als Hauptmesswerte zurückgegeben. Die gelernte Geschwindigkeit und der Durchfluss werden als Sondermesswerte zurückgegeben.

Wenn die W-v-Priorität auf *ja* gesetzt ist, werden die gelernte Geschwindigkeit und der Durchfluss als Hauptmesswerte zurückgegeben. Die gemessene Geschwindigkeit und der gemessene Durchfluss werden als Sondermesswerte zurückgegeben.

11.10.6 W-v Tabelle Neustart

Mit dieser Funktion wird die vorhandene W-v-Tabelle gelöscht und das W-v-Lernen neu gestartet. Dies ist erforderlich, wenn sich einer der speziellen Wasserstände WMA, WLL oder WCF geändert hat oder wenn der RQ-30 Sensor an einen anderen Messort verlegt wird.



12 Kommunikation

12.1 Kommunikationsmöglichkeiten

Der RQ-30 bietet die folgenden Kommunikationsprotokolle:

- [RS-485](#) (Sommer-Bus Protokoll)
- [Modbus](#)
- [SDI-12](#)

12.2 Datenausgabe

Die vom RQ-30 zurückgegebenen Messwerte sind in einer festen Reihenfolge angeordnet und durch einen Index gekennzeichnet. Sie sind in drei Gruppen unterteilt die in [Information](#) ausgewählt werden können.

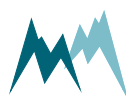
12.2.1 Hauptmesswerte

Die Hauptwerte umfassen die unten aufgeführten Messwerte und werden immer mit dem Datenstring zurückgegeben. Einheiten und Dezimalstellen können in [Einheiten und Kommas](#) eingestellt werden.

Index	Messwert	Einheit	Beschreibung
01	AUX	-	Only if Status of Tech. AUX is on . Messwert des Hilfssensors
01	Self-check	-	Only if Status of Tech. AUX is off . ID der Self-check-Funktion (siehe Geräte-Status)
02	Wasserpegel	2	Gemessener Wasserpegel
03	Geschwindigkeit ¹	2	Gemessene Geschwindigkeit
04	Qualität (SNR)	-	Qualitätswert mit SNR
05	Durchfluss ¹	2	Gemessener Durchfluss

¹Die Position der Geschwindigkeiten und Abflüsse in der Ausgabetable kann gewählt werden in [W-v Priorität](#)

²Einheit gemäß Untermenü [Einheiten und Kommas](#)



Index	Messwert	Einheit	Beschreibung
06	Fläche	2	Querschnittsfläche
09	Gegenrichtungsanteil	%	Nur wenn Status von Durchflusssumme aus ist (Standard)
09	Durchflusssumme	2	Nur wenn Status von Durchflusssumme ein ist (Standard)

Tabelle 4 Hauptmesswerte

12.2.2 Sondermesswerte

Die Sondermesswerte umfassen die gelernte Geschwindigkeit und den gelernten Durchfluss sowie einige Diagnosewerte (siehe 12.2.2). Indem die W-v Priorität mit dem Menüpunkt **W-v Priorität** aktiviert wird, werden stattdessen die gemessene Geschwindigkeit und der gemessene Durchfluss zurückgegeben (Die erlernte Geschwindigkeit und der gelernte Durchfluss werden dann mit den Hauptwerten zurückgegeben).

Index	Messwert	Einheit	Beschreibung
07	Gelernte Geschwindigkeit ²	1	Gelernte Geschwindigkeit der W-v-Beziehung
08	Gelernter Durchfluss ²	1	Durchfluss berechnet aus der erlernten Geschwindigkeit
10	Versorgung	V	Spannung der Stromversorgung

Tabelle 5 Sondermesswerte

12.2.3 Analysewerte

Die in 12.2.3 aufgeführten Analysewerte umfassen diagnostische Informationen der Geschwindigkeitsmessung.

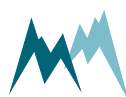
Index	Messwert	Einheit	Beschreibung
11	Breite des Peaks	mm/s	Bandbreite des Signals
12	CSR	%	korrigierte Intensität
13	Fläche des Peaks	-	-
14	RMS am PIC	mV	Diagnostische Variable
15	Verstärkung	-	Wert der Verstärkungsregelung
16	Verstärkungsverhältnis	%	Diagnostische Variable
17	Signalverhältnis	%	Diagnostische Variable
18	Fehlercode	-	nur für diagnostische Zwecke der Sommer Mess-technik
19	nicht belegt	-	-
20	nicht belegt	-	-
21	nicht belegt	-	-

Tabelle 6 Analysewerte

12.2.4 Qualitätswert

Der Qualitätswert gibt Auskunft über die Geschwindigkeitsmessung und -verteilung und hat das Format: -21 . 89

	Beschreibung
-	Gültigkeit der Messung
21	SNR in dB
8	Verstärkung, 0...9
9	Bandbreitenklasse, 0...9



L.2.4.1 Gültigkeit der Messung

Messungen mit einem negativen Qualitätswert werden als ungültig identifiziert (sogenannte Stoppmessungen).

Eine Geschwindigkeitsmessung wird als ungültig markiert, wenn der Inhalt der Gegenrichtung den in **Stop, max. Gegenrichtung** definierten Schwellenwert überschreitet oder wenn der Qualitätswert unter der **Stop, min. Qualitaet (SNR)**-Grenze liegt.

L.2.4.2 SNR

Das Signal-Rausch-Verhältnis enthält die wichtigsten Informationen des Qualitätswertes. Im Allgemeinen deutet ein SNR kleiner als 30 auf eine unzureichende Strömungsmessung hin.

L.2.4.3 Verstärkung

Abhängig von der Wasseroberfläche, z. B. Wellen, und dem Abstand zwischen Wasseroberfläche und Sensor können die empfangenen Radarsignale erheblich schwanken. Um diese Schwankungen auszugleichen, wird das Radarsignal entsprechend verstärkt.

Ein hoher Verstärkungswert zeigt ein schwaches Radarsignal an, ein Wert von 0 ist optimal.

L.2.4.4 Bandbreitenklasse

Die Bandbreitenklasse ist abhängig von der spektralen Geschwindigkeitsverteilung. Im Allgemeinen entspricht eine hohe Bandbreite einem turbulenten Fluss, d.h. **Spritzwasser**, eine geringe Bandbreite einem ruhigen Fluss, d.h. **konstant**. Diese Klassifizierung ist möglicherweise nicht sehr präzise. Beobachtungen der Strömungsverhältnisse an der Messstelle sind immer miteinzubeziehen.

12.2.5 Ausnahmewerte

Messdaten können mit den folgenden Werten zurückgegeben werden:

Wert	Beschreibung
99999998	Startwert: Es wurde noch keine Messung durchgeführt.
99999997	Konvertierungsfehler: Verursacht durch ein technisches Problem.
99999999	Positiver Überlauf
-99999999	Negativer Überlauf

Tabelle 7 Ausnahmewerte

12.3 RS-485

12.3.1 Was ist RS-485?

RS-485 ist eine serielle Kommunikationsmethode für Computer und Geräte. Sie ist gegenwärtig eine weit verbreitete Kommunikationsschnittstelle in Datenerfassungs- und Steuerungsanwendungen, bei denen mehrere Teilnehmer miteinander kommunizieren.¹

12.3.2 Was kann ich damit tun?

Die RS-485-Kommunikation wird hauptsächlich verwendet, um Messungen auszulösen und deren Ergebnisse abzurufen. Sie ermöglicht auch Parameter des RQ-30 zu ändern.

12.3.3 Konfiguration

Der RQ-30 hat die serielle RS-485 Kommunikation standardmäßig aktiviert. Wird das Gerät in ein RS-485-Netzwerk integriert oder an ein eigenständiges Datenerfassungssystem, z.B. einen Datenlogger, angeschlossen, müssen eventuell die in **RS-485 (COM)** aufgeführten Parameter angepasst werden:

¹<https://www.lammertbries.nl/comm/info/RS-485.html>

12.3.3.1 Anlagenschlüssel und Gerätenummer

Der Anlagenschlüssel und die Gerätenummer werden zur Identifizierung eines RQ-30 in einem Bussystem verwendet. Dies ist unerlässlich, wenn mehrere Geräte (RQ-30 und Datenlogger) im selben System betrieben werden.

Anlagenschlüssel

Der Anlagenschlüssel trennt verschiedene Bussysteme. Dies kann notwendig sein, wenn sich die Funkabdeckung von zwei Messsystemen überschneidet. Bei verkabelten Anlagen sollte der Systemschlüssel auf **00** eingestellt sein.

Geraetenummer

Die Gerätenummer ist eine eindeutige Nummer, die ein Gerät in einem Bussystem identifiziert.



ACHTUNG Verwenden Sie eine Gerätenummer nicht doppelt in Ihrem Bussystem! Andernfalls wird die Kommunikation fehlschlagen!

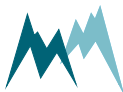
12.3.3.2 AP, Messwertausgabe

Die serielle Datenausgabe kann auf verschiedene Arten ausgelöst werden:

ID	Option	Beschreibung
1	Nur per Befehl	Die Ausgabe wird nur durch Befehle über RS-485 angefordert.
2	Nach Messung (Standard)	Die Datenausgabe erfolgt automatisch direkt nach jeder Messung.
3	Pos. TRIG Flanke	Die Ausgabe wird durch eine positive Flanke eines Steuersignals ausgelöst, das an den Triggereingang angelegt wird.



HINWEIS Wenn **AP, Messwertausgabe** auf **pos. TRIG-Flanke** gesetzt ist, werden die Daten mit einer Verzögerung von 200 ms nach dem Senden des Triggers zurückgegeben. Stellen Sie sicher, dass Ihr Datenerfassungssystem diese Verzögerung berücksichtigt, um zu gewährleisten, dass die aktuellsten Daten empfangen werden.



12.3.3.3 Betriebsarten

Die gewählte Kombination aus Messauslöser und Ausgabezeitpunkt bestimmt die folgenden Betriebsarten:

Parameter	Modus		
	Pushing	Polling	Scheinbares Polling
Mess-Auslöser	intern	TRIG Eingang SDI-12/RS-485	TRIG Eingang SDI-12/RS-485
AP, Messwertausgabe	nach der Messung	nur per Befehl	nach der Messung

12.3.3.4 Aufwecken eines angeschlossenen Datenloggers

Der RQ-30 unterstützt das Aufwecken eines angeschlossenen Datenloggers, welcher im Standby-Modus ist. Im Allgemeinen wird diese Funktion nur im Push-Modus verwendet und kann unter [Aufwachsequenz](#) eingestellt werden.

12.3.3.4.1 Aufweck-Sequenz

Die Aufweck-Sequenz ist die Zeichenkette `UU~?~?` und wird direkt vor einem Befehl gesendet. Sie wird verwendet, um den empfangenden UART zu synchronisieren.

12.3.3.4.2 Präfix

Das Präfix ist ein beliebiges Zeichen; der RQ-30 verwendet ein Leerzeichen. Dieses Zeichen wird vor jeder Kommunikation gesendet. Dann wird die Zeit des [Praefix Vorhaltezeit](#) gewartet und der Befehl anschließend gesendet. Mit diesem Verfahren hat das Empfangsgerät Zeit zum Aufwachen.

12.3.3.5 Ausgabeprotokolle

Für die Datenausgabe über RS-485 stehen verschiedene Protokolle zur Verfügung, die unter [Protokolltyp](#) ausgewählt werden können.

12.3.4 Optionen für die Datenausgabe

Die Daten werden in zwei verschiedenen Formaten zurückgegeben, die in [Protokolltyp](#) wählbar sind:

- Sommer-Bus Protokoll (SBP)
- Standard Protokoll
- Sommer alt Protokoll

12.3.5 Sommer-Bus Protokoll (SBP)

Der Datenstring des Sommer-Bus Protokoll hat folgendes Format:



BEISPIEL #M0001G01se01 1461|02 1539|03 25.25|04
0|ADC9;

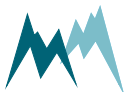
Ein Datenstring enthält max. 8 Werte und ist max. 105 Zeichen lang.

12.3.5.1 Kopf

Der Kopf (#M0001G01se) identifiziert die Daten durch den Anlagenschlüssel und die Geräte-
tenummer.

Parameter	Format	Beschreibung
Startzeichen	#	
Kennung	M	M bezeichnet den Ausgabestring
Anlagenschluessel	dd	
Geraetenummer	dd	
Befehls-ID	G	G definiert einen Ausgabestring mit Stringnummer
Stringnummer	dd	01 Hauptmesswerte 03 Sondermesswerte 05 Analysewerte 06 Analysewerte
Befehl	se	se bezeichnet automatisch gesendete Werte.

Tabelle 8 Kopf des Sommer-Bus Protokoll



12.3.5.2 Messwert

Ein Messwert (02 1539|) hat eine Länge von 8 Zeichen und wird zusammen mit seinem Index zurückgegeben. Handelt es sich beim Messwert um eine Gleitkommazahl, ist eine Stelle für das Dezimalzeichen reserviert. Messwerte werden rechtsbündig zurückgegeben, so dass zwischen Index und Wert Leerzeichen auftreten können.

Parameter	Format	Beschreibung
Index	dd	2 Zeichen
Wert	xxxxxxxx	8 Zeichen, rechtsbündig
Trennzeichen		

Tabelle 9 Messwerte im Sommer-Bus Protokoll

12.3.5.3 Schlussequenz

Der Datenstring wird mit einem CRC-16 im Hex-Format (ADC9) abgeschlossen, gefolgt von einem Schlusszeichen und <CR><LF>. Der CRC-16 ist in [Sommer Messtechnik CRC-16](#) beschrieben.

Parameter	Format	Beschreibung
CRC-16	hhhh	4-stellige Hexadezimalzahl
Schlusszeichen	;	
Steuerzeichen	<CR><LF>	Carriage return und Line feed

Tabelle 10 Schlussequenz im Sommer-Bus Protokoll

12.3.5.4 Beispiel Sommer-Bus Protokoll

12.3.5.4.1 Hauptmesswerte

Hauptmesswerte werden wie im folgenden Beispiel zurückgegeben:



BEISPIEL #M0001G00se01 -17.4 | 02 8806 | 03 0.433 | 04
40.93 | 05 0.00 | 06 5.36 | 59DF;

#M0001G00se	Kopf mit Systemschlüssel 00, Gerätenummer 01 und Stringnummer 00
01 -17.4	AUX
02 8806	Wasserpegel
03 0.433	Strömungsgeschwindigkeit ¹
04 40.93	Qualität (SNR) (siehe Qualitätswert)
05 0.00	Durchfluss ¹
06 5.36	Fläche
59DF ;	Abschlusssequenz

Tabelle 11 Hauptmesswerte im Sommer-Bus Protokoll

12.3.5.4.2 Sondermesswerte

Sondermesswerte werden wie im folgenden Beispiel zurückgegeben:



BEISPIEL #M0001G01se07 0.000 | 08 0.00 | 09 46 | 10
15.13 | E30C;

#M0001G01se	Kopf mit Systemschlüssel 00, Gerätenummer 01 und Stringnummer 01
07 0.000	Gelernte Geschwindigkeit ¹
08 0.00	Gelernter Durchfluss ¹
09 46	Gegenrichtungsanteil
10 15.13	Versorgung
E30C ;	Abschlusssequenz

Tabelle 12 Sondermesswerte im Sommer-Bus Protokoll

¹Die Positionen der gemessenen und eingelernten Geschwindigkeit und der Entladung können mit dem Menüpunkt umgeschaltet werden [W-v Priorität](#).

12.3.5.4.3 Analysewerte

Analysewerte werden wie im folgenden Beispiel zurückgegeben:

 BEISPIEL			
#M0001G02se11	430 12	293 13	78 14
116 15	11075 16	-40 E08D;	
#M0001G03se17	0 18	0 19	9999998 20
9999998 21	9999998 3827;		

#M0001G02se		Kopf mit Systemschlüssel 00, Gerätenummer 01 und Stringnummer 02 für die Analysewerte 11 bis 16
11	430	Breite des Peaks
12	293	CSR [%]
13	78	Fläche des Peaks
14	116	RMS am PIC
15	11075	Verstärkung
16	-40	Verstärkungsverhältnis
E08D ;		Abschlussequenz
#M0001G03se		Kopfzeile mit Systemschlüssel 00, Gerätenummer 01 und Stringnummer 03 für die Analysewerte 17 bis 21
17	0	Signalverhältnis
18	0	Fehlercode
19	9999998	nicht belegt
20	9999998	nicht belegt
21	9999998	nicht belegt
3827 ;		Abschlussequenz

Tabelle 13 Analysewerte im Sommer-Bus Protokoll

12.3.6 Standard Protokoll

Der Datenstring des Standard Protokolls hat folgendes Format:



BEISPIEL
M_0001
1461
1539
25.25
0

12.3.6.1 Kopf

Der Kopf (M_0001) identifiziert die Daten durch den Anlagenschlüssel und die Gerätenummer.

Parameter	Format	Beschreibung
Kennung	X_	M_ Hauptmesswerte S_ Sondermesswerte V_ Analysewerte
Anlagenschluessel	Dd	
Geraetenummer	Dd	

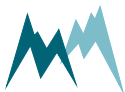
Tabelle 14 Überschrift des Standard Protokolls

12.3.6.2 Messwerte

Die Messwerte werden nacheinander zurückgegeben und durch ein Leerzeichen getrennt. Ein Messwert hat eine Länge von 8 Zeichen. Wenn der Messwert eine Dezimalzahl ist, wird ein Zeichen für das Dezimalzeichen reserviert. Messwerte werden rechtsbündig zurückgegeben, so dass zusätzliche Leerzeichen zwischen den Werten zurückgegeben werden können.

Parameter	Format	Beschreibung
Trennzeichen	[blank]	Leerschlag
Wert	xxxxxxxx	8 Zeichen, rechtsbündig

Tabelle 15 Werte im Standard Protokoll





HINWEIS Beim Standardprotokoll können die Datenstrings sehr lang sein. Im Gegensatz dazu sind die Datenstrings vom Sommer-Bus Protokoll max. 105 Zeichen lang.

12.3.6.3 Schlussequenz

Der Datenstring wird mit <CR><LF> abgeschlossen.

12.3.6.4 Beispiel Standardprotokoll

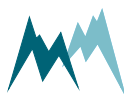
12.3.6.4.1 Haupt- und Sondermesswerte

Haupt- und Sondermesswerte werden wie im folgenden Beispiel zurückgegeben:

✓	BEISPIEL	M_0001	-17.4	6458	0.679	35.93
		0.00	5.36	0.679	0.00	46
		15.13				

M_0001	Kopf mit Messwertkennung
-17.4	Kein Wert zugeordnet, immer 99999998
6458	Wasserpegel
0.679	Geschwindigkeit ¹
35.93	Qualität (SNR) (siehe Qualitätswert)
0.00	Durchfluss 1
5.36	Fläche
0.679	gelernte Geschwindigkeit ¹
0.00	gelernter Durchfluss ¹

¹Die Positionen der gemessenen und eingelernten Geschwindigkeit und der Entladung können mit dem Menüpunkt umgeschaltet werden [W-v Prioritaet](#).



46	Gegenrichtungsanteil
15.13	Versorgung

Tabelle 16 Haupt- und Sondermesswerte im Standardprotokoll

12.3.6.4.2 Analysewerte

Analysewerte werden wie im folgenden Beispiel zurückgegeben:

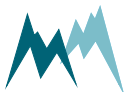
	BEISPIEL	z_0001	664	239	61	91	
		11075	47	0	200	9999998	9999998
		9999998;					

z_0001	Kopf mit Messwertkennung
664	Breite des Peaks
239	CSR [%]
61	Fläche des Peaks
91	RMS am PIC
11075	Verstärkung
47	Verstärkungsverhältnis
0	Signalverhältnis
200	Fehlercode
9999998	nicht belegt
9999998	nicht belegt
9999998	nicht belegt

Tabelle 17 Analysewerte im Standardprotokoll

12.3.7 Sommer alt Protokoll

Der Datenstring des Sommer alt Protokolls hat folgendes Format:





BEISPIEL #M0001G00se00 -17.4|01 0.535|02 0.000|03
 -1.89|04 0.0|05 0|B11D;

Dieses Protokoll ist identisch mit dem Sommer-Bus Protokoll mit der Ausnahme, dass der Index der Messwerte bei 0 statt bei 1 beginnt.

Dieses Protokoll wurde aus Kompatibilitätsgründen implementiert: Wenn ein Sommer Messtechnik Gerät mit Firmware <2.0 auf Version 2.x aktualisiert wird, wird das Protokoll automatisch auf Sommer alt gesetzt. Somit müssen die Einstellungen eines angeschlossenen Datenloggers nicht angepasst werden.

12.3.8 RS-485-Befehle

12.3.8.1 Aufbau eines Befehls

Die Struktur der seriellen Befehle und Antworten ist in der folgenden Tabelle beschrieben:

Parameter	Format	Beschreibung
Startzeichen	#	
Kennung	X	W Write: RQ-30 gibt eine Bestätigung nach Erhalt zurück. Dieser Befehlstyp erfordert eine Schlussequenz mit einem gültigen CRC-16. S Silent: RQ-30 quittiert den Empfang des Befehls nicht. Dieser Befehlstyp erfordert keine Schlussequenz und damit auch keinen CRC-16. R Read: RQ-30 gibt den angeforderten Messwert oder Parameter zurück. Dieser Befehlstyp erfordert eine Schlussequenz mit einem gültigen CRC-16. T Temporär: eine Einstellung schreiben und eine Bestätigung erhalten. A Answer: Antwort des Geräts auf den Lese- oder Schreibbefehl.
Anlagenschlüssel	dd	

Parameter	Format	Beschreibung
Geraetenummer	dd	
Befehl	xxx	Siehe Tabelle im Abschnitt Befehle .
Trennzeichen		
CRC-16	hhhh	4-stellige Hexadezimalzahl
Schlusszeichen	;	

Tabelle 18 Aufbau von Sommer-Bus Protokoll Befehlen und Antworten

12.3.8.2 Befehle

Die folgenden Befehle können mit dem RQ-30 verwendet werden:

Befehl	Beschreibung
\$mt	Auslösen einer Messung
\$pt	Rückgabe von Messwerten
XX	Lesen eines Parameters mit der Kennung XX
XX=xxxx	Schreiben eines Parameters mit der Kennung XX und dem Wert xxx

Tabelle 19 Liste der Sommer-Bus Protokoll Befehle

12.3.8.3 Auslösen einer Messung

Der Befehl \$mt löst eine vollständige Messesequenz aus, wie im folgenden Beispiel:

	BEISPIEL #W0001\$mt BE85;	Antwort: #A0001ok\$mt 4FA9;
---	------------------------------------	--------------------------------------

12.3.8.4 Lesen eines Parameterwertes

Messintervall lesen (im Beispiel unten der Menüpunkt B)



BEISPIEL #R0001B|228B; Antwort: #A0001B=300|F8B3;

12.3.8.5 Anfordern eines vollständigen Datenstrings

Der Befehl \$pt fordert einen Datenstring wie im folgenden Beispiel an:



BEISPIEL

Option 1

#W0001\$pt|7D19; Antwort: #A0001ok\$pt|8C35;

Option 2

#S0001\$pt| Antwort: keine

Der Datenstring wird zurückgegeben, sobald der RQ-30 den Befehl verarbeitet hat. Wenn ein falscher Befehl eingegeben wird, gibt das Gerät #A0001na\$pt|3D40; zurück.

12.3.8.6 Anfordern eines einzelnen Messwertes

Der Lesebefehl R zusammen mit dem Index der angeforderten Messung gibt einen einzelnen Messwert zurück. Im folgenden Beispiel wird der Messwert mit Index 01 angefordert:



BEISPIEL

Messwert cv:

#R0001_010cv|EA62; Antwort: #A0001ok_010cv1461
|5D62;

Speicherwert sv:

#R0001_010sv|F853; Antwort: #A0001ok_010sv1461
|1D31;

12.3.9 Sommer Messtechnik CRC-16

Der CRC-16 (cyclic redundancy check) für die Datenübertragung von Sommer Messtechnik Geräten basiert auf dem ZMODEM-Protokoll. Beim Datenaustausch zwischen zwei Geräten berechnet das Empfangs-gerät den CRC-Wert. Dieser Wert wird mit dem CRC-Wert verglichen, der vom anderen Gerät gesendet wird, um zu überprüfen, ob die Daten korrekt übertragen wurden. Informationen zur Berechnung der CRC-16-Werte finden Sie in der Fachliteratur oder bei Sommer Messtechnik.

Sie können [hier](#) den CRC eines Befehls online berechnen.

Wenn Sie CRCs automatisch berechnen wollen, können Sie das folgende Verfahren in Ihrer Datenlogger- oder Controller-Software implementieren.

Der CRC-16 wird zeichenweise berechnet. Der Startwert für die erste CRC-16-Berechnung ist immer 0.

Die folgende Prozedur gibt den CRC-16-Wert eines einzelnen Zeichens zurück:

<code>byte1 = CRC-16 Rechtsshift um 8 Bits</code>	oberes Byte verschwindet
<code>uint1 = c</code>	neues Zeichen, oberes Byte = 0
<code>uint2 = CRC-16 Linksshift um 8 Bits</code>	unteres Byte = 0
<code>uint3 = crc16tab[byte1]</code>	Wert aus der CRC-16 Tabelle
<code>Crc16 = uint3 (excl. or) uint2 (excl. or) uint1</code>	

Berechnung des CRC-16 in C/C++

```
1 | crc16 = crc16tab[(unsigned char)(crc16>>8)] ^ (crc16<<8) ^ (unsigned int)(c);
```

Das Array `crc16tab` ist unter [CRC-16-Array](#) aufgeführt.



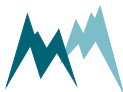
BEISPIEL

Befehl zur Abfrage von Messdaten `#W0001$pt|7D19;`

Das erste Zeichen ist `#`, das letzte `|`. Die CRC-16 des Befehls ist `7D19` und das Endzeichen ist `;`.

Die CRC-16-Berechnung erfolgt sequentiell mit dem Startwert 0 für die erste CRC-16-Berechnung:

Position	Zeichenkette	CRC-16
Start		0000
0	#	0023
1	#W	2357
2	#W0	4331
3	#W00	4997
4	#W000	4EDD
5	#W0001	743B
6	#W0001\$	0537
7	#W0001\$p	67D5
8	#W0001\$pt	C935
9	#W0001\$pt	7D19



12.4 SDI-12

12.4.1 Was ist SDI-12?

SDI-12 (Serial Data Interface at 1200 Baud) ist ein serieller Datenkommunikationsstandard zur Anbindung mehrerer Sensoren an ein einzelnes Datenerfassungsgerät. Eine detaillierte Beschreibung der SDI-12 Kommunikation finden Sie unter www.sdi-12.org.

12.4.2 Was kann ich damit tun?

Der RQ-30 hört auf Standard-SDI-12-Befehle, wie sie in den SDI-12-Spezifikationen der Version 1.3 aufgeführt sind, z.B. um eine Messung auszulösen oder Messergebnisse abzurufen. Zusätzlich ist in allen SOMMER-Sensoren ein erweiterter Satz an SDI-12 Befehlen zur Gerätekonfiguration implementiert.

12.4.3 Konfiguration

Der RQ-30 hat standardmäßig die SDI-12-Kommunikation aktiviert. Beachten Sie beim Aufbau eines SDI-12-Netzwerks die folgenden Aspekte:

- Jedes Gerät im SDI-12-Netzwerk muss eine eindeutige Adresse haben, z.B. Datenloggeradresse **0**, RQ-30 Adresse **1**.
- Wenn der RQ-30 im Polling-Modus arbeitet (**Mess-Auslöser** auf **SDI-12/RS-485** eingestellt), werden die Messungen durch **M!**-Befehle ausgelöst und die Daten durch **D!**-Befehle abgefragt.
- Wenn der RQ-30 im Pushing-Modus arbeitet (**Mess-Auslöser** auf **Intervall** eingestellt), werden die Daten durch **R!**-Befehle abgerufen.
- Wenn mehrere Sensoren an dasselbe Netzwerk angeschlossen sind, sollte die Datenerfassung nacheinander erfolgen, d.h. die Daten sollten vom ersten Sensor empfangen worden sein, bevor die Messung des zweiten Sensors ausgelöst wird.
- Die meisten Datenlogger steuern das Timing der Nachrichten (Markierung und Abstände) automatisch. Wenn dies nicht der Fall ist, konsultieren Sie sich bitte www.sdi-12.org.

12.4.4 Datenstruktur

Die Antwort des SDI-12-Geräts ist eine Zeichenkette, die die Sensoradresse, die angeforderten Daten und einen abschließenden Carriage Return/Line Feed enthält.

In einer Zeichenkette mit Messdaten werden die Messungen in der gleichen Reihenfolge zurückgegeben, wie sie durch den Index in [Datenausgabe](#) aufgelistet sind..



BEISPIEL

0+2591+706+25.53+62<CR><LF>

Wert	Inhalt
0	Sensor-Adresse
2591	Messung mit Index 01
706	Messung mit Index 02
25.53	Messung mit Index 03
62	Messung mit Index 04

Wenn ein Gerät mehr als 9 Messwerte zurückgibt oder wenn die Werte in Gruppen (siehe auch [Messwerte anfordern](#)) zurückgegeben werden, springt der Messindex in die nächste Gruppe.



BEISPIEL

0D0! Antwort: 0+2591+706+25.53+62<CR><LF>

0D0! Antwort: 0+56.2+125+12.32<CR><LF>

Wert	Inhalt
0	Sensor-Adresse
2591	Messung mit Index 01
706	Messung mit Index 02
25.53	Messung mit Index 03
62	Messung mit Index 04
0	Sensor-Adresse
56.2	Messung mit Index 05
125	Messung mit Index 06
12.32	Messung mit Index 07

12.4.5 SDI-12-Befehle

Die folgenden Aufgaben können mit Standard- und erweiterten SDI-12-Befehlen ausgeführt werden.

Erweiterte SDI-12-Befehle sind Sonderbefehle, die von SOMMER implementiert werden, um die Gerätekonfiguration über SDI-12 zu ermöglichen.



HINWEIS Nach jeder Änderung müssen die Einstellungen mit dem Befehl `aXW_ts|!`, mit `a` der Sensoradresse, übernommen werden.

12.4.5.1 Aufbau eines Befehls

Ein Standard-SDI-12-Befehl beginnt mit der Sensoradresse und endet mit einem Ausrufezeichen, z.B. `0M!`, zum Auslösen einer Messung.

Konfigurationsbefehle enthalten zusätzliche Informationen; Einzelheiten dazu finden Sie in den folgenden Abschnitten.

12.4.5.2 Geräteidentifikation

Die Identifikation eines SDI-12-Gerätes wird mit dem Befehl `aI!` angefordert, mit `a` der Sensoradresse.



BEISPIEL

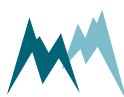
`0I!      Antwort: 013Sommer   USH   140r90   USH-9   <CR><LF>`

Die Antwort enthält die folgenden Informationen:

0	SDI-12 Adresse
1	SDI-12 Version vor dem Punkt
3	SDI-12 Version nach dem Punkt
Sommer	Firmenname (6 Schriftzeichen und 2 Leerzeichen)
USH	Firmwarename (5 Schriftzeichen und 2 Leerzeichen)
140r90	Firmware Version (6 Schriftzeichen und 2 Leerzeichen)
RQ-30	Gerätebezeichnung (max. 13 Schriftzeichen)

12.4.5.3 Messungen erfassen

Um eine Messung mit einem Sensor durchzuführen, müssen zwei einzelne SDI-12-Befehle – eine Messung auslösen und Messwerte anfordern – gesendet werden.



**BEISPIEL**

0M! Antwort: 00084<CR><LF> and 0<CR><LF> nach 8 Sekunden

0D0! Antwort: 0+2591+706+25.53+0<CR><LF>

Die ersten Werte in der Antwort auf aDn! Befehl ist die Sensoradresse.

12.4.5.4 Auslösen einer Messung

Der Befehl aM! mit der Sensoradresse a löst eine Messung aus (siehe folgendes Beispiel).

Die Antwort gibt die Messdauer und die Anzahl der Messwerte zurück (siehe Beispiel unten). Nach Abschluss der Messung gibt der Sensor ein zusätzliches a<CR><LF>, mit a der Sensoradresse, zurück.

**BEISPIEL**

0M! Antwort: 00084<CR><LF> und 0<CR><LF> nach 8 Sekunden

Die Antwort enthält die folgenden Informationen:

0 SDI-12 Adresse

008 Dauer der Messung in Sekunden

4 Anzahl Messwerte

12.4.5.5 Messwerte anfordern

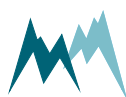
Nach jeder Messung werden die Ergebnisse mit dem Befehl aDn!, mit a der Sensoradresse und n den Index des zurückgegebenen Datenstrings, angefordert.



BEISPIEL 0D0! Antwort: 0+2591+706+25.53+0<CR><LF>

Die führende 0 der Antwort ist die Sensoradresse.

Im Allgemeinen reicht der Befehl aD0! aus, um bis zu 9 Messwerte abzurufen. Werden mehr als 9 Werte gelesen oder werden die Werte in Gruppen zurückgegeben, müssen gegebenenfalls die Befehle aD1!, aD2!, ... nach aD0! gesendet werden. Wenn eine Messung beispielsweise 8 Werte in zwei Gruppen von je 4 Werten ausgibt, müssen die Befehle aD0! und aD1! Befehle gesendet werden, um alle Werte zu empfangen.



12.4.5.6 Kontinuierliche Messwerte anfordern

Wenn das SDI-12-Gerät im kontinuierlichen Messmodus arbeitet (nicht über SDI-12 abgefragt), fordert der Befehl `aR0!` den aktuellen Messwert des Sensors an und gibt diesen zurück. Die Werte innerhalb des Datenstrings folgen der in der Messwerttabelle aufgeführten Reihenfolge. Der erste Wert in der Antwort auf den `aRn!` Befehl ist die Sensoradresse.



BEISPIEL

`0R0!` Antwort: `0+2591+706+25.53+0<CR><LF>`



ACHTUNG

Werden mehr als 8 Werte gelesen oder werden die Werte in Gruppen zurückgegeben, müssen gegebenenfalls die Befehle `aR1!`, `aR2!`, ... nach `aR0!` gesendet werden. Wenn eine Messung beispielsweise 8 Werte in zwei Gruppen von je 4 Werten ausgibt, müssen die Befehle `aR0!` und `aR1!` Befehle gesendet werden, um alle Werte zu empfangen.

12.4.5.7 Parameter konfigurieren

Die Konfigurationsparameter eines SOMMER-Sensors werden mit dem Befehl `aXRpp!` gelesen und mit dem Befehl `aXWpp=vvv!` geschrieben, mit `a` der Sensoradresse, `pp` der Parameterkennung und `vvv` dem Wert des Parameters.

12.4.5.8 Ein Parameter lesen und schreiben



BEISPIEL

Messintervall lesen (in diesem Beispiel Menüpunkt B B)

`0XRB|!` Antwort: `0B=300|<CR><LF>`

Messintervall auf 60 Sekunden setzen (in diesem Beispiel Menüpunkt B)

`0XWB=60|!` Antwort: `0B=60|<CR><LF>`

12.4.5.9 Lesen und Schreiben eines Auswahl-Parameters

Ändern des Messauslösers (im folgenden Beispiel Menüpunkt A) von *Intervall* auf *SDI-12/RS485*:

**BEISPIEL**

0XRA|!

Antwort: 0A=1|<CR><LF>

0XWA=3|!

Antwort: 0A=3|<CR><LF>

12.4.5.10 Ein Parameter mit einer Wertetabelle lesen und schreiben

Einige SOMMER-Sensoren sind mit mehreren Messwandlern ausgestattet und ihre Einstellungen sind in einer Tabelle aufgeführt (siehe Beispiel unten). Ein Wert innerhalb einer solchen Tabelle wird durch seinen Zeilenindex (01, 02....) und seinen Spaltenindex (A, B....) angesprochen. Ein entsprechender SDI-Befehl hat das folgende Format:

**BEISPIEL**

In diesem Beispiel einer Schneewaage wird der Wert in Zeile 01 und Spalte B des Parameters D-D-E auf -1,4 geändert.

0XWDDE01B=-1.4|!

Antwort: 0DDE01b=-1.4|<CR><LF>

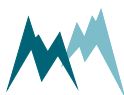
	Identifizier	offset zero kg	gain	zero default kg	gain default
01	Load Cell 1	-1.4	0,997787	0,000	0,997787
02	Load Cell 2	0,000	0,997787	0,000	0,997787
03	Load Cell 3	0,000	0,997787	0,000	0,997787
04	Load Cell 4	0,000	0,997787	0,000	0,997787

12.4.5.11 Einstellungen übernehmen

Einige Einstellungen müssen mit dem Befehl `aXW_ts|!`, mit Sensoradresse `a`, übernommen werden. Es wird empfohlen, nach jeder Konfigurationsänderung den Befehl `aXW_ts|!` auszuführen.

12.5 Modbus**12.5.1 Was ist Modbus?**

Modbus ist ein serielles Kommunikationsprotokoll, mit dem Informationen über serielle Leitungen zwischen elektronischen Geräten übertragen werden können. Das Gerät, das die Informationen



anfordert, wird Modbus-Master genannt, und die Geräte, die Informationen liefern, sind Modbus-Slaves. In einem Standard-Modbus-Netzwerk gibt es einen Master und bis zu 247 Slaves mit jeweils einer eindeutigen Slave-Adresse von 1 bis 247. Der Master kann auch Informationen an Slaves schreiben.

Modbus hat sich zu einem Standardkommunikationsprotokoll in der Industrie entwickelt und ist heute das am weitesten verbreitete System zum Anschluss von industriellen elektronischen Geräten. Es wird häufig verwendet, um einen Steuerungsrechner mit einer Remote Terminal Unit (RTU) in übergeordneten Steuerungs- und Datenerfassungssystemen (SCADA) zu verbinden. Versionen des Modbus-Protokolls gibt es für serielle Leitungen (Modbus RTU und Modbus ASCII) und für Ethernet (Modbus TCP).¹

12.5.2 Was kann ich damit tun?

Über Modbus-Kommunikation mit dem RQ-30 können Messwerte und Geräteinformationen von einem Modbus-Master gelesen werden. Zusätzlich können die grundlegenden RS485 Port Einstellungen auf den RQ-30 geschrieben werden.

12.5.3 Verdrahtung

Für die Modbus-Kommunikation wird der RQ-30 gemäß der folgenden Tabelle verdrahtet.

Modbus	MAIN-Stecker	Anschlusskabel	Beschreibung
Common	A	weiß	GND
Vsupply	B	braun	9...30 VDC
D1 - B/B	D	gelb	RS-485 A
D0 - A/A	E	grau	RS-485 B

Tabelle 20 Modbus-Verdrahtung



HINWEIS

Bitte beachten Sie, dass für RS-485-Verbindungen unterschiedliche Signalbezeichnungen verwendet werden:

TX+/RX+ oder D+ oder D1 als Alternative für B

TX-/RX- oder D- oder D0 als Alternative für A

¹<http://www.simplymodbus.ca/FAQ.htm>

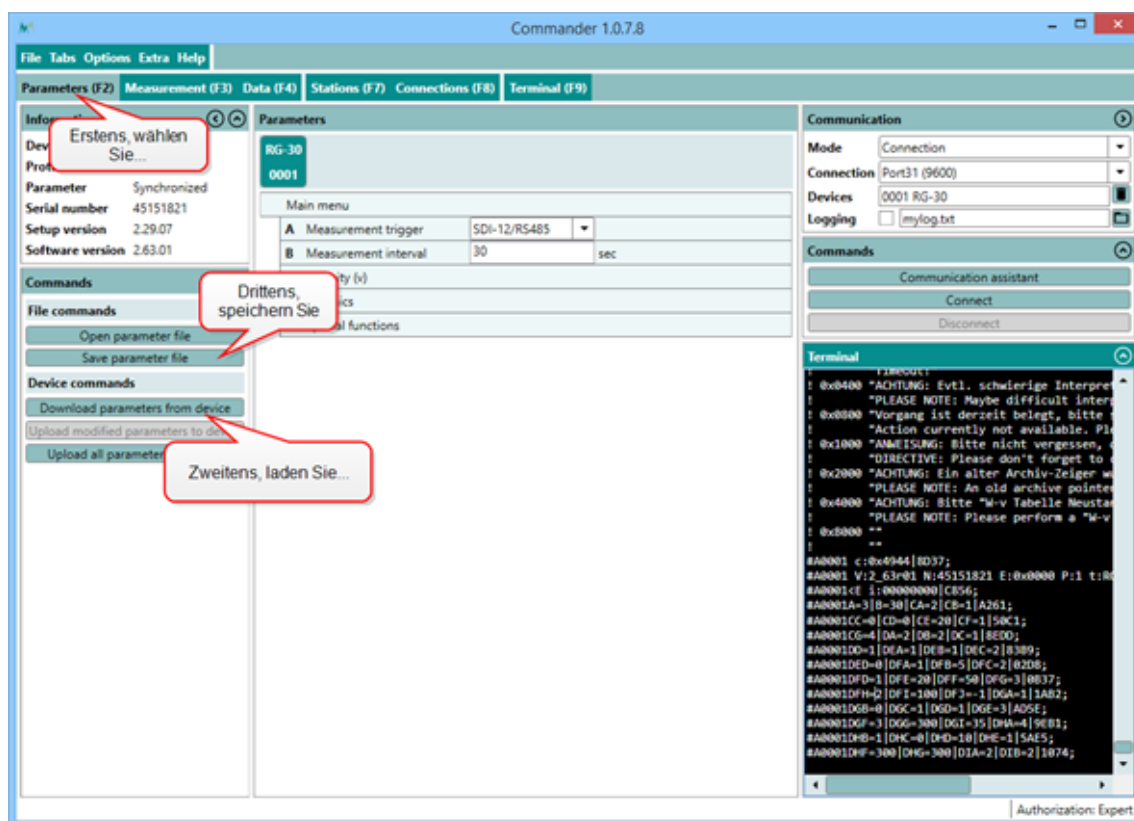


HINWEIS Wird der RQ-30 mit mehreren Modbusgeräten im gleichen Netzwerk betrieben, können Abschlusswiderstände erforderlich sein. Für Details kontaktieren Sie bitte Sommer Messtechnik.

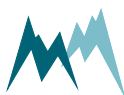
12.5.4 Modbus konfigurieren

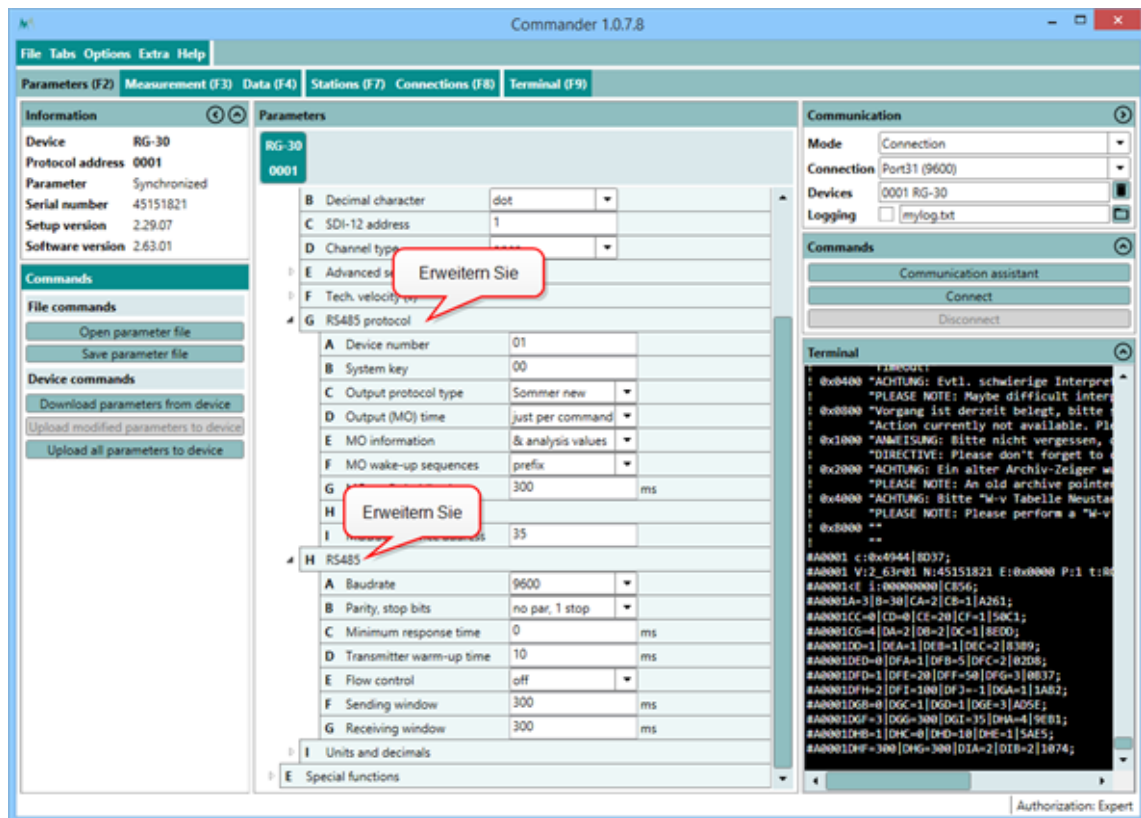
Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um die Kommunikation eines Sommer Messtechnik Gerätes (in diesem Beispiel ein RG-30) auf Modbus zu ändern:

1. Verbinden Sie den USB-RS-485-Konverter mit dem Datenkabel des Sommer Messtechnik Gerätes und einem USB-Anschluss an Ihrem PC.
2. Schließen Sie den Sensor an eine Spannungsversorgung mit der vorgegebenen Leistung an.
3. Starten Sie die Q-Commander Software auf Ihrem PC.
4. Stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem Sommer Messtechnik Gerät her.
5. Laden Sie die Parameter des Sensors im Reiter **Parameter (F2)** herunter und speichern Sie die Parameterliste auf Ihrem PC.



6. Navigieren Sie in der Parameterliste zu Technik und öffnen Sie die Menüs **RS-485-Protokoll** und **RS485** und machen Sie einen Screenshot der zugehörigen Parameter. Dieser und der vorherige Schritt sind nützlich, wenn Sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder in den Standardkommunikationsmodus wechseln müssen.



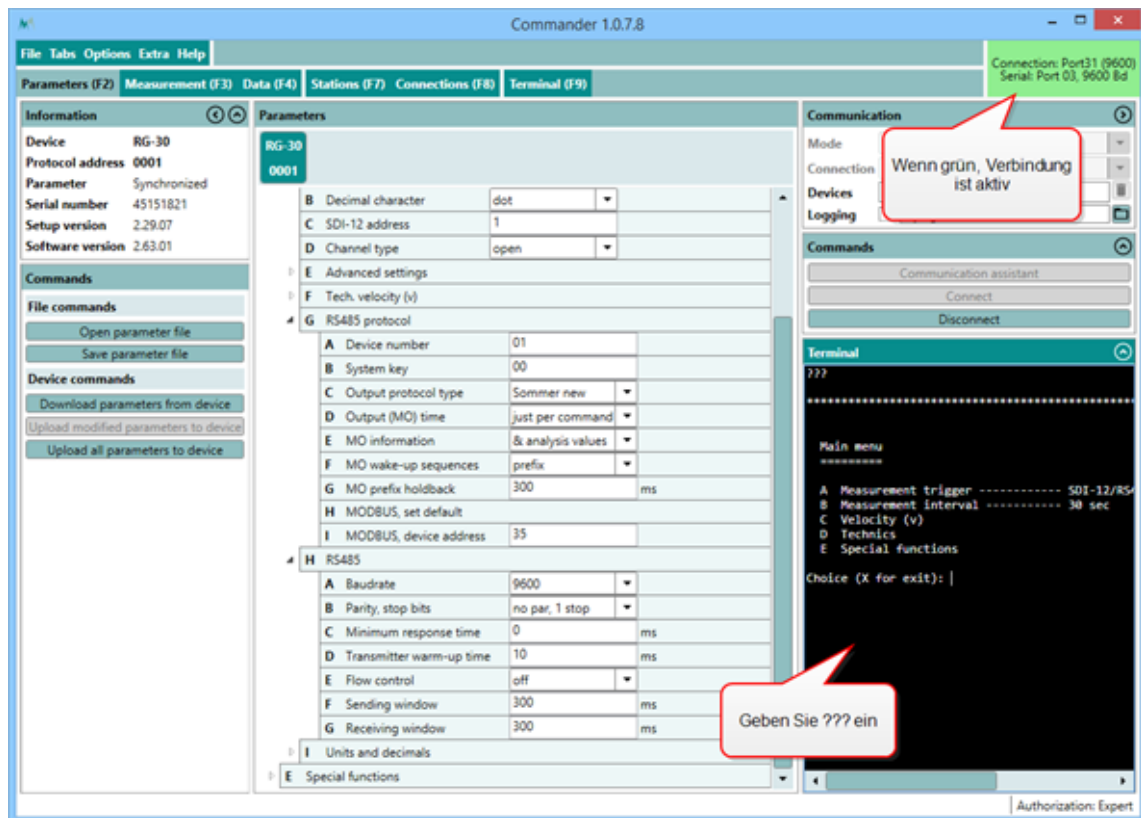


7. Stellen Sie **Mess-Ausloeser** auf eine der folgenden Optionen ein:
- A. **Intervall**, wenn die Messungen intern durch das Gerät ausgelöst werden.
 - B. **SDI-12 / RS-485**, wenn Messungen von SDI-12 ausgelöst werden.
 - C. **TRIG-Eingang**, wenn Messungen durch einen externen Trigger ausgelöst werden.
 - D. **Alle erlaubt**, wenn Messungen durch eine der vorherigen Optionen ausgelöst werden.



HINWEIS Modbus kann keine Messungen auslösen! Achten Sie darauf, dass Sie die für Ihre Anwendung geeignete Triggeroption wählen!

8. Vergewissern Sie sich, dass die Verbindung zum Sommer Messtechnik Gerät aktiv ist und klicken Sie in das Terminalfenster. Geben Sie **???** ein um das Sensor-Menü aufzurufen.



9. Navigieren Sie zu *RS485 Protokoll* und wählen Sie *MODBUS, Setze Standard*. Bitte beachten Sie, dass die Index-Buchstaben für Ihr Sommer Messtechnik Gerät unterschiedlich sein können!

```

Terminal

Main menu
=====
A Measurement trigger ----- SDI-12/RS485
B Measurement interval ----- 30 sec
C Velocity (v)
D Technics
E Special functions

Choice (X for exit): d

Technics
=====
A Language/Sprache ----- english/englisch
B Decimal character ----- dot
C SDI-12 address ----- 1
D Channel type ----- open
E Advanced settings
F Tech. velocity (v)
G RS485 protocol
H RS485
I Units and decimals

Choice (X for exit): g

RS485 protocol
=====
A Device number
B System key --
C Output protocol
D Output (MO) t
E MO information
F MO wake-up se
G MO prefix holdback ----- 100 ms
H MODBUS, set default...
I MODBUS, device address ----- 35

Choice (X for exit): |

```

Geben Sie den Index von "MODBUS, Setze Standard" ein

10. Bestätigen Sie den Sicherheitshinweis.

```

Start up testmode: 0x09

MODBUS, set default
=====

PLEASE NOTE: This process changes to 19200 baud, even parity, ...
DIRECTIVE: Please don't forget to change the serial counterpart too!

Are you sure?
(Press "RETURN" to assume)
(Press "Esc" to cancel)

```

Drücken Sie Enter

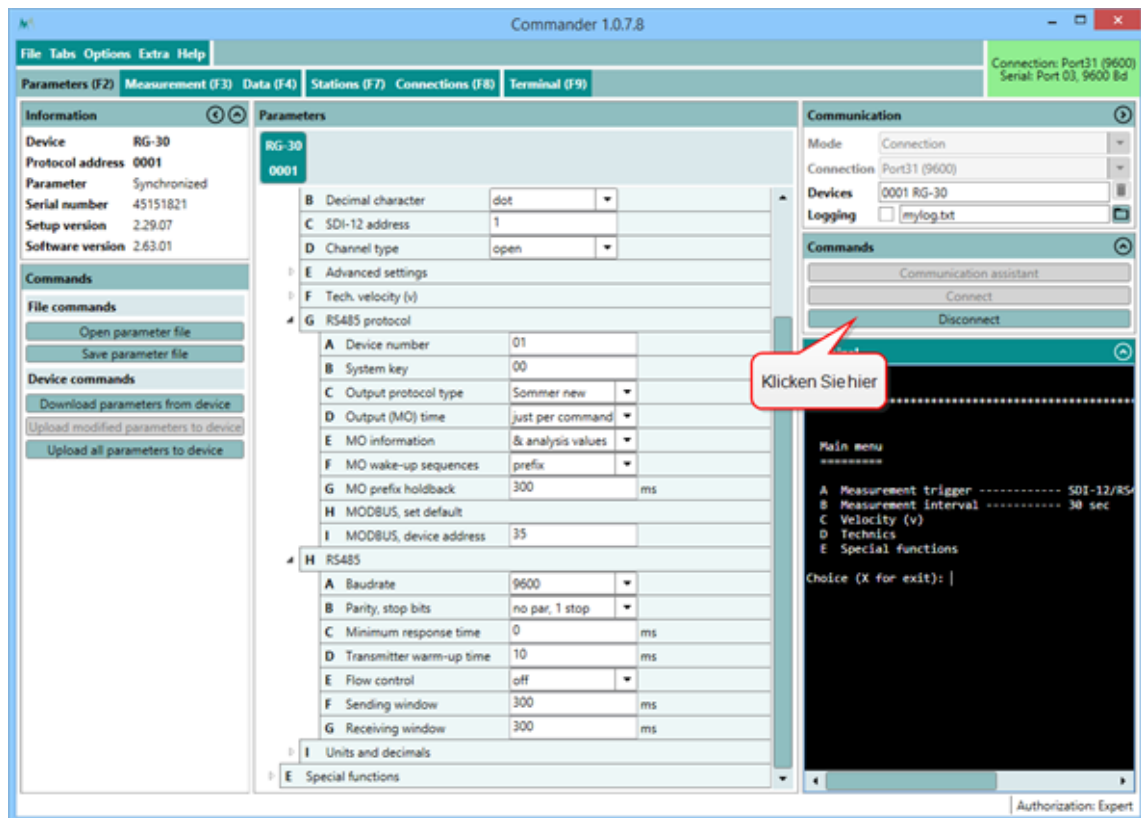
11. Nach Abschluss wird die folgende Meldung angezeigt:

```

=> Testmode finished!
=> DIRECTIVE: Please don't forget to change the serial counterpart too!

```

12. Drücken Sie X, bis Sie zum Hauptmenü gelangen. Das Sommer Messtechnik Gerät ist nun neu gestartet und steht für die Modbus- Kommunikation zur Verfügung. Da die Verbindungsparameter auf Modbus geändert wurden, geht die Verbindung zum Sensor verloren. Drücken Sie auf Trennen, um die Konfiguration abzuschließen.



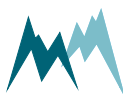
HINWEIS

Durch die Umstellung der Kommunikation auf Modbus mit **MODBUS**, Setze **Standard** werden die folgenden Parameter geändert:

Parameter	Modbus Einstellung
AP, Messwertausgabe	nur per Befehl
Ausgabeprotokoll (AP)	Modbus
MODBUS, Geraete Adresse	35
Schlaf tiefe	MODBUS, langsam
Paritaet, Stoppbits	gerade Par., 1 Stop
Baudrate	19200
Flusssteuerung	aus
Transmitter Vorhaltezeit	10 ms
Minimale Reaktionszeit	30 ms



TIP Um einen Parameter im **Technik**-Menü zu ändern, müssen Sie Ihre Commander-Berechtigungen auf Experte ändern. Siehe [Berechtigungen ändern](#) für weitere Anweisungen.



12.5.5 Modbus-Befehle und -Register

12.5.5.1 Eingangsregister lesen

Eingangsregister enthalten Messwerte. Der Inhalt dieser Register wird nach jeder Messung aktualisiert.

	Register Adresse	Variable	Einheit / Wert	Bytes	Format
Prüfwert	0	Fest codierter Testwert	2.7519...	4	Float
Hauptmesswerte	2	AUX	2	4	Float
	4	Wasserpegel	2		
	6	Geschwindigkeit ¹	2		
	8	Qualität (SNR)	-		
	10	Durchfluss ¹	2		
	12	Fläche	2		
Sondermesswerte	14	Gelernte Geschwindigkeit ¹	2	4	Float
	16	Gelernter Durchfluss ¹	2		
	18	Gegenrichtungsanteil	%		
	20	Versorgungsspannung	V		

¹Die Positionen der gemessenen und erlernten Geschwindigkeit und des Durchflusses können mit der Einstellung **W-v Priorität** umgeschaltet werden.

²Einheit gemäß Untermenü **Einheiten und Kommas**.

	Register Adresse	Variable	Einheit / Wert	Bytes	Format
Analyse Werte	22	Breite des Peaks	mm/s	4	Float
	24	CSR	%		
	26	Fläche des Peaks	-		
	28	RMS am PIC	mV		
	30	Verstärkung	-		
	32	Verstärkungsverhältnis	%		
	34	Signalverhältnis	%		
	36	Fehlercode	-		
	38	nicht belegt	-		
	40	nicht belegt	-		
	42	nicht belegt	-		
Geräteinfo	65533	Gerätetyp und -konfiguration	320X	2	unsigned int
	65534	Software Version	XYZZ	2	unsigned int
	65535	Modbus-Implementierungsversion	10100	2	unsigned int

Tabelle 21 Eingangsregister

12.5.5.2 Lesen und Schreiben der Haltereister

Haltereister werden hauptsächlich zum Konfigurieren der Kommunikation des Modbus-Adapter verwendet. Konfigurationseinstellungen werden mit der Funktion 03 (Lesen von Haltereistern) gelesen und mit der Funktion 06 (Schreiben einzelner Register) geschrieben.



HINWEIS Starten Sie den Modbus-Adapter nach Änderung der Konfiguration neu!

	Register Adresse	Variable	Wertebereich	Bytes	Format
Konfig. Werte	0	Modbus Default ¹	0 - 1...lesen 1...schreiben	2	unsigned int
	1	Modbus Geräte Adresse	1 bis 247		
	2	RS-485 Bau- rate	0...1200 Baud 1...2400 Baud 2...4800 Baud 3...9600 Baud 4...19200 Baud 5...38400 Baud 6...57600 Baud 7...115200 Baud		
	3	RS-485 Parität/ Stoppbits	0...Keine Parität, 1 Stopp- bit 1...Keine Parität, 2 Stopp- bits 2...Gerade Parität, 1 Stoppbite 3...Ungerade Parität, 1 Stoppbite		

Tabelle 22 Haltereister

12.5.5.3 Lesen der Slave-ID

Mit der Modbus-Funktion 17 (Report Slave ID, Read Only) können Basisinformationen des RQ-30 gelesen werden. Das folgende Beispiel zeigt die Antwort der Funktion 17 eines RG-30 Sensors, die im Hex-Format empfangen wird:



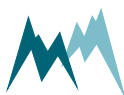
BEISPIEL 23 11 26 53 FF 27 74 20 53 6F 6D 6D 65 72 20 20
52 47 2D 33 30 20 20 20 32 5F 37 31 72 30 31 20 34 35
31 35 31 38 32 31 00 BB D4

¹"1" setzt die Modbus-Standard-einstellungen

			Beispiel	
	Inhalt	Länge (Bytes)	HEX-Wert	Dezimalzahl, ASCII
PDU* Nachricht	Slave-Adresse	1	23	35
	Funktionscode	1	11	17
	Anzahl der Bytes (excl. Slave-Adresse, Funktionscode, NUL und CRC)	1	26	38
	Slave ID	1	53	"S"
	Betriebsstatus (0=inaktiv; FF=aktiv)	1	FF	255
	Modbus-Implementierungsversion	2	27 74	10100
	Trennzeichen	1	20	" "
	Name des Herstellers	7	53 6F 6D 6D 65 72 20	"Sommer "
	Trennzeichen	1	20	" "
	Gerätename	7	52 47 2D 33 30 20 20	"RG-30 "
	Trennzeichen	1	20	" "
	Software Version	7	32 5F 37 31 72 30 31	2_71r01
	Trennzeichen	1	20	" "
	Seriennummer	8	34 35 31 35 31 38 32 31	45151821
	Nullzeichen (NUL)	1	00	
	CRC	2	BB D4	

*Protocol Data Unit

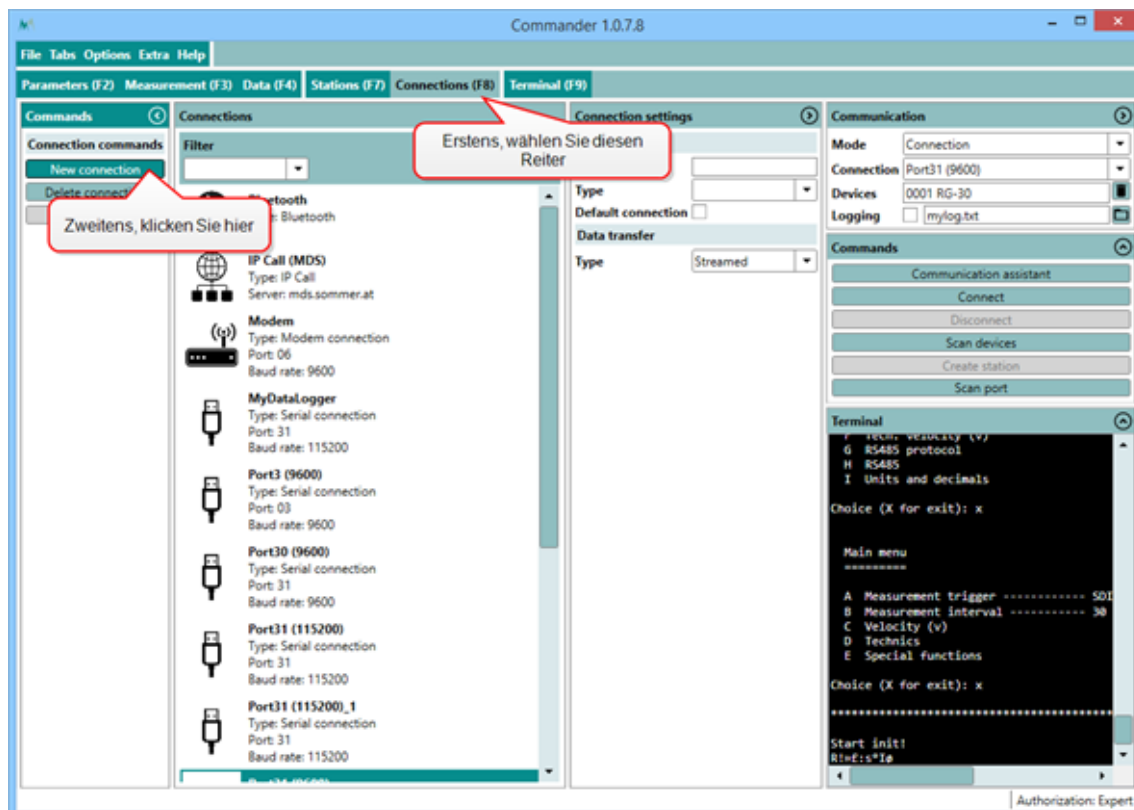
Tabelle 23 Slave ID



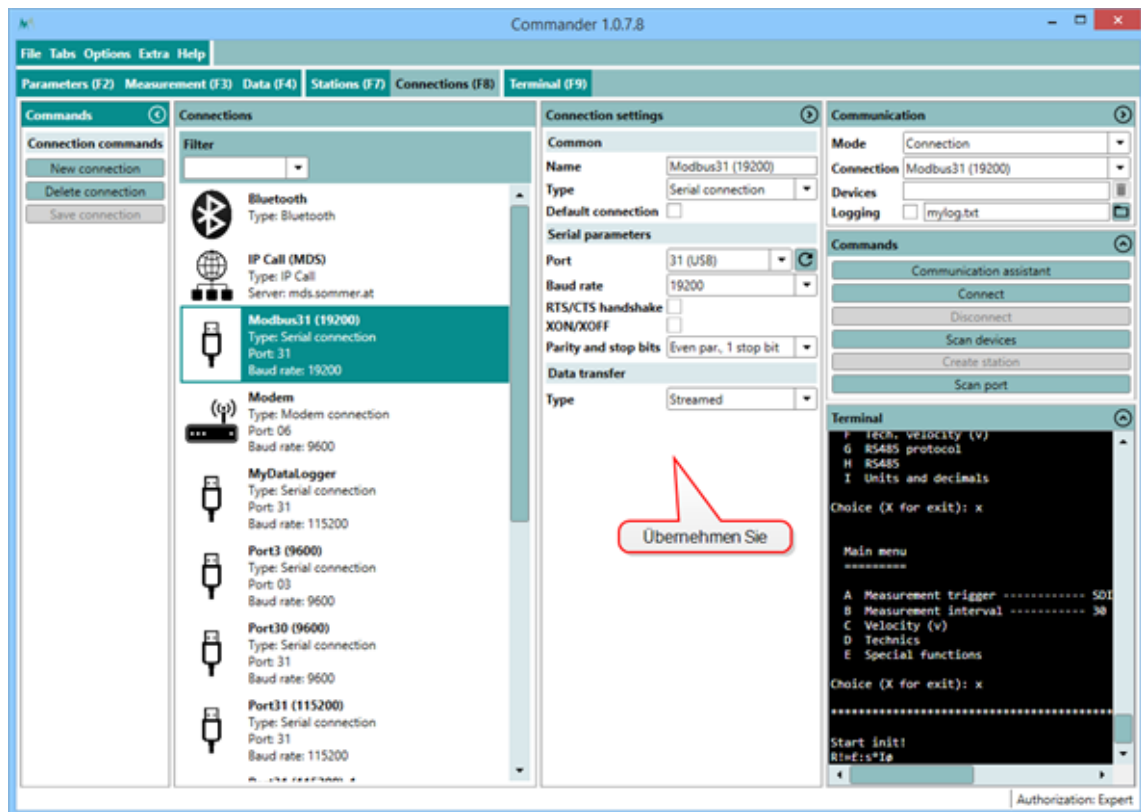
12.5.6 Reaktivieren vom Sommer-Bus Protokoll

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um die Datenausgabe wieder auf Sommer-Bus Protokoll umzustellen:

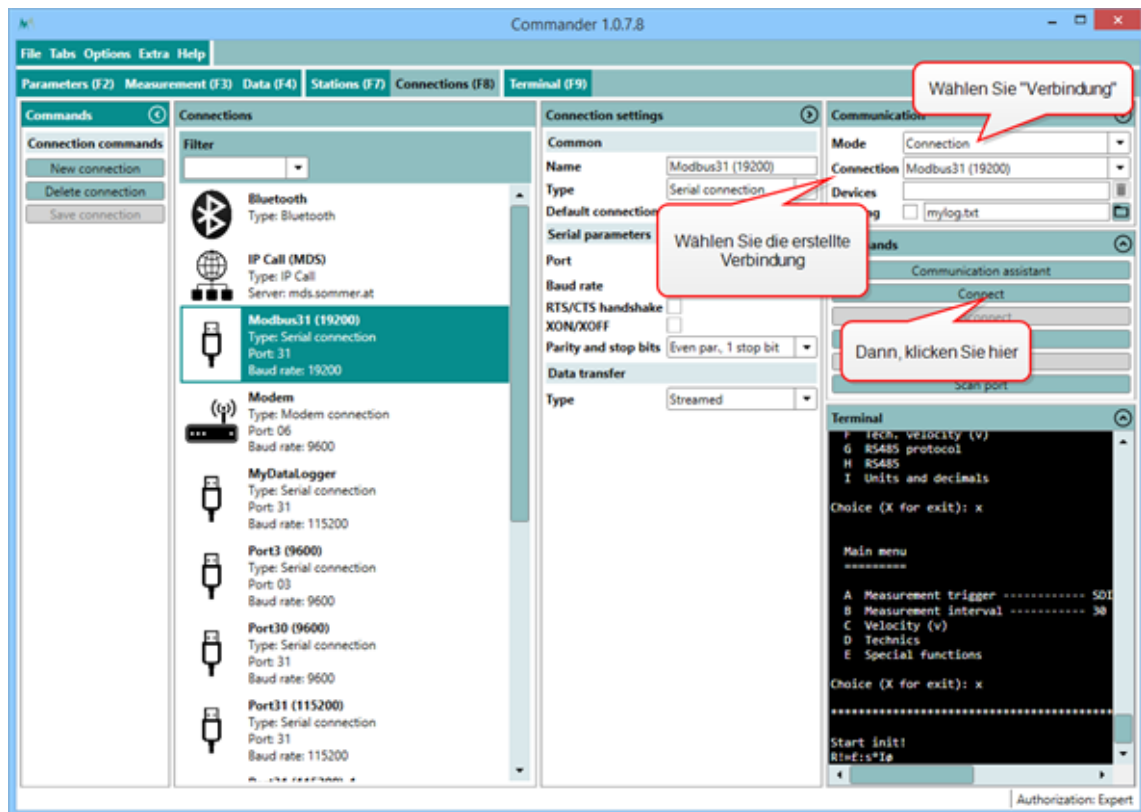
- Öffnen Sie den Reiter **Verbindungen (F8)** und klicken Sie auf **Neue Verbindung**.



- Geben Sie der Verbindung einen **Namen**. Wir empfehlen, für eine spätere Erkennung einen aussagekräftigen Namen zu verwenden, z.B. Modbus31 (19200) zur Angabe von Port 31 und Baudrate 19200. Wählen Sie den **Typ** Serielle Verbindung und wählen Sie den **Port**, an dem Ihr Sensor angeschlossen ist, stellen Sie die **Baudrate** auf **19200** und **Parität** und **Stopbits** auf **gerade Par., 1 Stopbit**.



3. Klicken Sie auf **Verbindung speichern**.
4. Wählen Sie im Kommunikationsfenster **Modus Verbindung** und wählen Sie die von Ihnen erstellte **Verbindung** aus. Klicken Sie dann auf **Verbinden**.

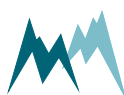


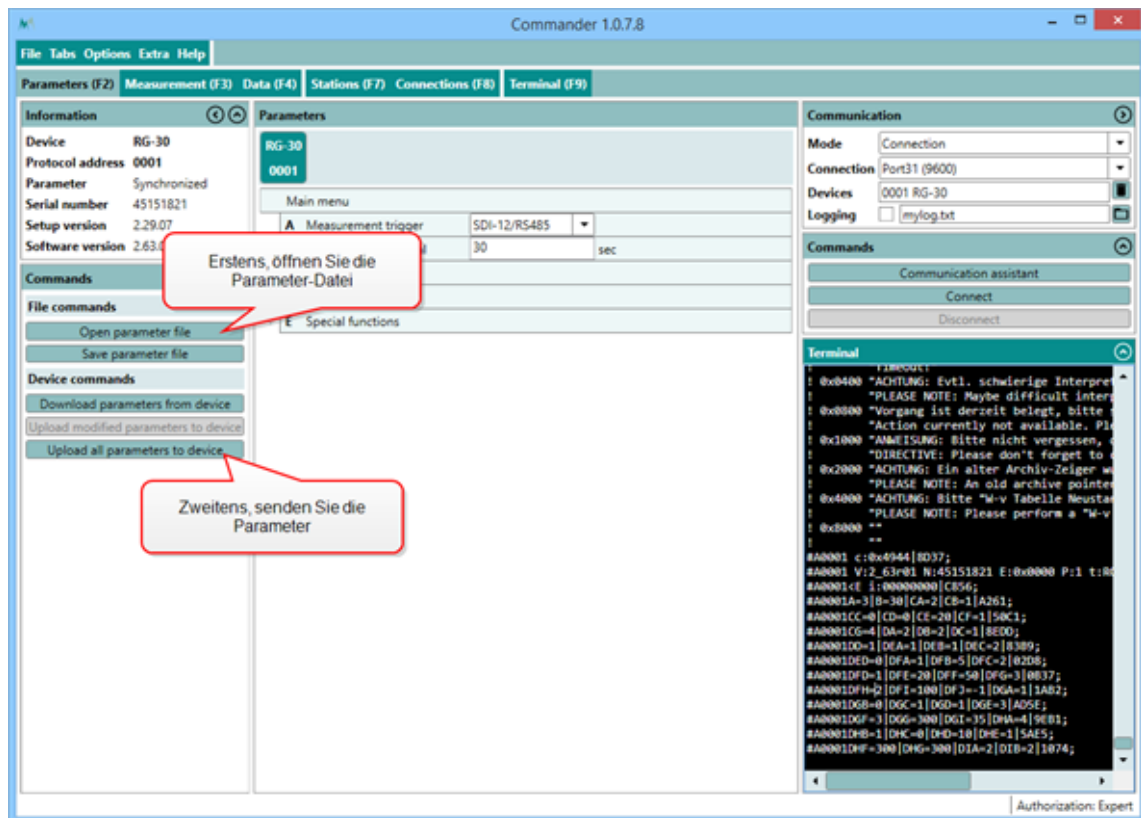
5. Laden Sie die Parameter herunter und speichern Sie die Parameterdatei wie in [Modbus konfigurieren](#) beschrieben.



TIP Speichern Sie die Parameterdatei zur späteren Verwendung und zur Dokumentation von Konfigurationsänderungen!

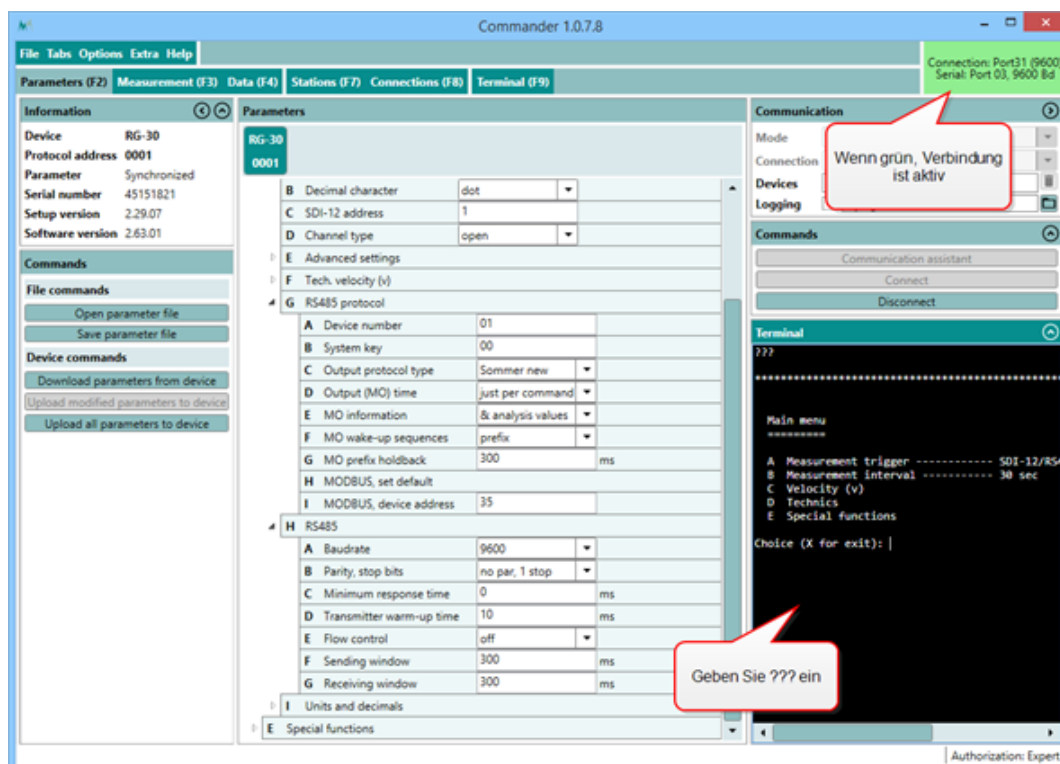
6. Nun gibt es zwei Möglichkeiten, die Kommunikation wieder auf das Sommer-Bus Protokoll zurückzusetzen:
 - A. Wenn eine Parameterdatei mit aktiviertem Sommer-Bus Protokoll vorhanden ist, kann diese Datei durch Klicken auf [Parameterdatei öffnen](#) geladen, die entsprechende Datei ausgewählt und die Parameter durch Klicken auf [Alle Parameter senden](#) auf das Gerät hochgeladen werden.



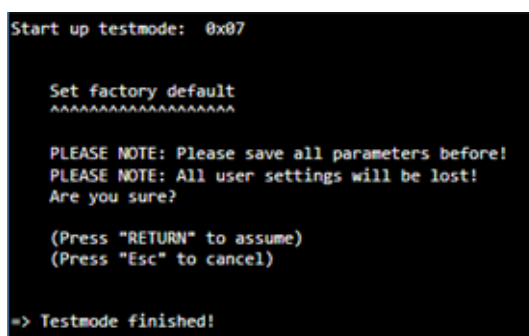


- B. Wenn keine Parameterdatei vorhanden ist, muss das Gerät auf seine Standardkonfiguration zurückgesetzt werden:

1. Klicken Sie in das **Terminalfenster** und geben Sie ??? ein, um das Sensor-Menü aufzurufen.



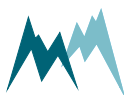
2. Navigieren Sie zu den **Sonderfunktionen** und wählen Sie **Werkseinstellung herstellen**.
3. Bestätigen Sie den Sicherheitshinweis.



4. Drücken Sie **X**, bis Sie zum Hauptmenü gelangen. Der Sommer Messtechnik Sensor wird nun neu gestartet und steht in seiner Ausgangskonfiguration zur Verfügung. Da die Verbindungsparameter geändert wurden, geht die Verbindung zum Sensor verloren. Drücken Sie auf **Trennen**, um die Konfiguration abzuschließen.
7. Stellen Sie die ursprüngliche Verbindung zum Sommer Messtechnik Sensor wie unter **Modbus konfigurieren** beschrieben her.
8. Laden Sie die Parameter des Sensors im Reiter **Parameter (F2)** herunter, passen Sie die erforderlichen Parameter an oder laden Sie Ihre ursprünglich gespeicherte Parameterdatei auf den RQ-30.

12.5.7 SPS Integration

Der RQ-30 kann als Slavegerät in ein SPS-System integriert werden. Er unterstützt die Protokolle PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT und CANopen. Dazu ist ein zusätzlicher serieller Konverter, z.B. Anybus Communicator, erforderlich.



13 Analogausgang

13.1 Was kann ich damit tun?

Nur verfügbar mit RQ-30a. Messwerte für Wasserstand, Strömungsgeschwindigkeit, Durchfluss und den analogen Hilfeingang können über analoge 4... 20 mA-Signale zurückgegeben werden. Die Analogausgänge werden in [4-20 mA Ausgänge](#) konfiguriert.

13.2 Aktivierung

In der Einstellung [Ausgabestatus](#) kann der Zustand des Analogausgangs auf eine der folgenden Optionen eingestellt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	Aus (Voreinstellung)	Analogausgänge sind deaktiviert.
2	Nur während TRIG	Analoge Ausgänge sind nur dann aktiv, wenn am TRIG-Eingang ein externes Signal anliegt. Die Ausgänge sind high, solange das Signal am TRIG-Eingang high ist.
3	Dauernd ein	Analoge Ausgänge sind immer aktiv.



HINWEIS Der RQ-30 verzögert die analoge Datenerfassung um 200 ms. Wenn der Ausgang *nur während TRIG* gesetzt wird, muss der Analogausgang mit einer Verzögerung von min. 200 ms nach dem Senden des Triggers eingelesen werden. Dadurch wird sichergestellt, dass sich die analoge Messung ausreichend stabilisiert hat. Da die analoge Messung selbst einige Zeit benötigt, sollte das Ergebnis mit einer Verzögerung von *Messdauer + min. 1 Sekunde* ausgelesen werden.

13.3 Skalierung

Die Variablen und ihr analoger Ausgangsbereich werden wie folgt konfiguriert.

**HINWEIS**

Die Analogausgänge können Ströme zwischen 0 und 21 mA ausgeben. Die in den Spezifikationen angegebenen Genauigkeiten gelten jedoch nur für Werte zwischen 4 und 20 mA!

Wenn der Messwert den Bereich von 3,9...21 mA unter- oder überschreitet, werden 3,9 mA bzw. 21 mA zurückgegeben. Eine Ausnahme bilden die Messwerte 99999998 und 99999997, die ein 3,8-mA- bzw. 3,7-mA-Signal zurückgeben.



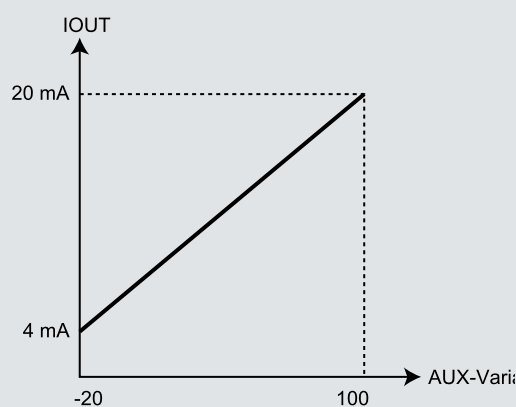
ACHTUNG Der 4-mA-Ausgang sollte einem Messwert bei oder unter dem erwarteten Minimum entsprechen! Mit niedrigem Stromausgang nimmt die Genauigkeit ab und es kann zu Übersprechen mit anderen analogen Kanälen kommen.

13.3.1 IOUT1 – AUX

Der Analogausgang IOUT1 liefert die gemessene Zusatzgröße, standardmäßig eine Temperatur. Der Ausgang entspricht einer linearen Gleichung, die durch die Spanne zwischen 4 und 20 mA und einen Offset bei 4 mA definiert ist.

**BEISPIEL**

In der Standardkonfiguration ist der Parameter **IOUT1, AUX 4 mA Wert** auf **-20** und **IOUT1, AUX 4-20 mA-Bereich** auf **100** eingestellt (siehe untere Illustration).



13.3.2 IOUT2 – Pegel

Der Analogausgang IOUT2 gibt den Wasserstand zurück. Der Ausgang entspricht einer linearen Gleichung, die durch die Spanne zwischen 4 und 20 mA und einen Offset bei 4 mA definiert ist.

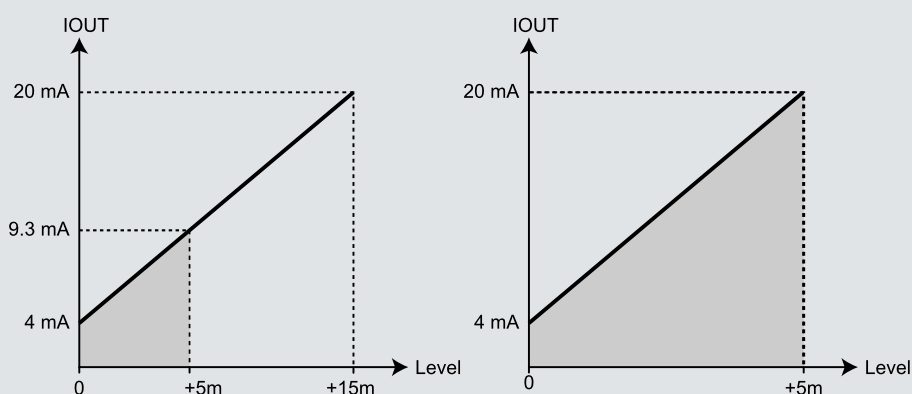
Standardmäßig ist der **IOUT2, Pegel 4-20 mA Spanne** auf den Messbereich des Pegelsensors eingestellt. Der gesamte Bereich wird jedoch oft nicht benötigt und wäre eine Vergeudung von Auflösung.



BEISPIEL

Der Sommer Messtechnik SOMLEVEL-15 ist ein Pegelsensor mit einem Messbereich von 0 bis 15 m. Bei einem fiktiven Messaufbau liegt der Wasserstand nur zwischen 0 und 5 m.

Wenn wir **IOUT2, Pegel 4-20 mA Spanne** auf 15m setzen, würden wir 2/3 des analogen Ausgangsbereichs vergeuden (linke Grafik). Sinnvoller ist es, **IOUT2, Pegel 4-20 mA Spanne** auf 2 m einzustellen, um den gesamten analogen Ausgangsbereich auszunutzen (rechte Grafik).



HINWEIS Da der Wasserstand als positiv definiert ist, sollten Sie keine negativen Zahlen für die Pegelspanne verwenden! Eine negative Spanne bezeichnet den Abstand zwischen dem Sensor und der Wasseroberfläche und muss sorgfältig eingestellt werden.

Siehe Parameterbeschreibung **IOUT2, Pegel 4-20 mA Spanne** für ein weiteres Beispiel.

13.3.3 IOUT3 - Fließgeschwindigkeit

Der Analogausgang IOUT3 gibt die Fließgeschwindigkeit zurück. Es muss nur die maximale Geschwindigkeit bei 20 mA eingestellt werden; Bei 4 mA wird eine Geschwindigkeit von Null angenommen.

Wenn nur eine Fließrichtung zulässig ist (diese Option ist eingestellt in [Mögliche Fließrichtungen](#)) entspricht das 4 mA Signal einer Geschwindigkeit von 0 m/s. Wenn beide Fließrichtungen erlaubt sind, entspricht ein 12-mA-Signal einer Geschwindigkeit von 0 m/s. In diesem Fall entspricht die maximale negative Geschwindigkeit 4 mA und die maximale positive Geschwindigkeit 20 mA. Sehen Sie [Abbildung 22](#) zur Veranschaulichung dieser beiden Situationen.

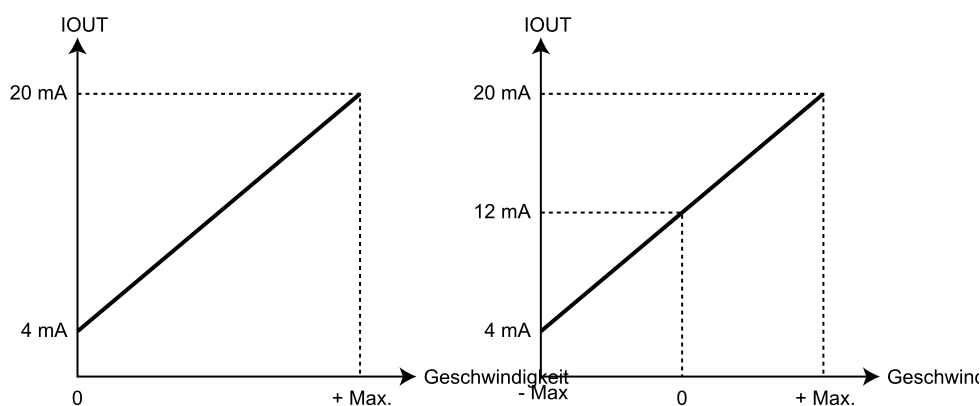


Abbildung 22 Definition des 4 bis 20 mA Signals bei Durchfluss in eine oder beide Richtungen.

13.3.4 IOUT4 - Durchfluss

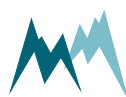
Der Analogausgang IOUT4 gibt den Durchfluss zurück. Es muss nur die maximale Geschwindigkeit bei 20 mA eingestellt werden; Bei 4 mA wird ein Durchfluss von Null angenommen.

Wenn nur eine Fließrichtung zulässig ist (diese Option wird in [Mögliche Fließrichtungen](#) eingestellt) entspricht das 4 mA Signal einem Durchfluss von 0 m³/s. Wenn beide Fließrichtungen erlaubt sind, entspricht ein 12-mA-Signal einem Durchfluss von 0 m³/s. In diesem Fall entspricht der maximale negative Durchfluss 4 mA und der maximale positive Durchfluss 20 mA. Sehen Sie [Abbildung 22](#) zur Veranschaulichung dieser beiden Situationen.

13.4 Stromausgabe simulieren

Mit dieser Funktion können die Analogausgänge simuliert werden. An den Pins des Analogausgangs wird ein benutzerdefinierter Stromwert zwischen 4 und 20 mA angelegt, der mit einem ange-

schlossenen Datenerfassungsgerät oder Multimeter erfasst werden kann. Durch erneutes Drücken von Return/Enter stoppt die Simulation.



14 Parameterdefinitionen

A	Mess-Auslöser	139
B	Messintervall	139
C	AUX	140
D	Pegel (W)	141
E	Geschwindigkeit	144
F	Durchflusstabelle	148
G	Durchflusssumme	150
H	DIG OUT	152
I	Technik	154
J	Region Format	184
K	Sonderfunktionen	185

A Mess-Auslöser

generic-measurement-trigger

Messungen werden durch eine der unten stehenden Optionen ausgelöst.

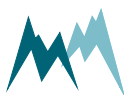
Die Befehle zum Auslösen von Messungen über RS-485 und SDI-12 sind in [Kommunikation](#) beschrieben.

Die Messdaten werden entweder direkt nach der Messung zurückgegeben oder können über die RS-485- oder SDI-12-Schnittstelle per Befehl angefordert werden. Das Format der zurückgegebenen Daten kann im Untermenü [Protokolltyp](#) ausgewählt werden.

ID	Option	Beschreibung
1	Intervall (Voreinstellung)	Die Messungen werden im vorgegebenen Intervall durchgeführt.
2	TRIG Eingang	Die Messungen werden durch die positive Flanke eines an den TRIG-Eingang angelegten Gleichspannungssignals ausgelöst (low: 0 ... 0,6 V, high: 2,2 ... 28 V, die Impulsdauer muss ≥ 500 ms betragen, die Verzögerung zwischen den Impulsen muss ≥ 500 ms betragen)
3	SDI-12/RS-485	Die Auslösung der Messungen erfolgt extern durch Befehle über die RS-485 oder SDI-12 Schnittstelle, z. B. eines Datenloggers.
4	alle erlaubt	Die Messung wird durch alle oben genannten Optionen ausgelöst.

B Messintervall

generic-measurement-interval



Für den RQ-30 kann ein internes Messintervall eingestellt werden. Wenn im Menüpunkt **Mess-Auslöser** ausgewählt, werden die Messungen im definierten Intervall durchgeführt. Eine Messung wird jedoch immer abgeschlossen, bevor eine neue eingeleitet wird.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
20...18'000	300	s

C AUX

Legt den analogen Hilfseingang 0...2,5 V fest. In der Regel wird ein Temperatursensor angeschlossen, aber jeder analoge Sensor kann eingesetzt werden. Zusätzliche Einstellungen können in **Tech. AUX** vorgenommen werden.

C-A	Mittelung, Anzahl Messungen	140
C-B	Testen	141
C-C	Abgleichen	141

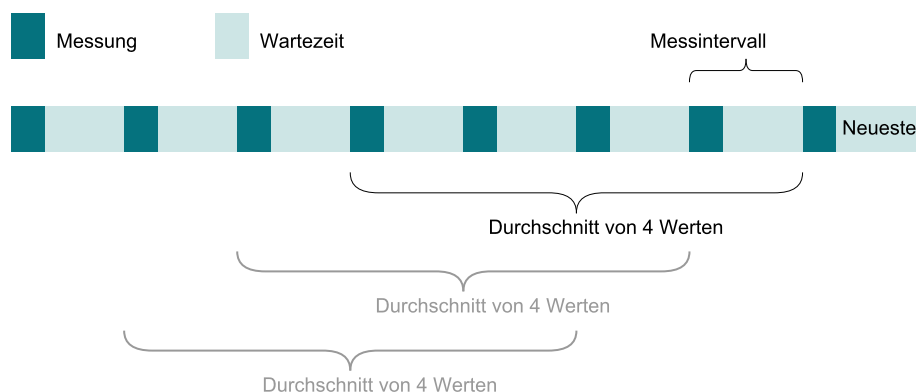
C-A Mittelung, Anzahl Messungen

`rq-discharge-mean-value-no`

Jede Pegelmessung wird intern in einem Puffer gespeichert, um einen gleitenden Durchschnitt zu berechnen. Diese Einstellung definiert die Anzahl der Messwerte im Puffer. Wenn der Puffer voll ist, wird der älteste Wert durch den zuletzt aufgezeichneten Wert ersetzt.



ACHTUNG Ist das Messintervall lang, können die Messdaten nachhinken! Wenn das Messintervall z. B. 5 min beträgt und ein Filter über 10 Messungen angewendet wird, kann es bis zu 50 min dauern, bis die volle Messwertänderung angezeigt wird.



Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
1...120	1	-

C-B Testen

`rq-discharge-test-aux`

Eine Messung des Hilfseingangs wird durchgeführt und das Ergebnis angezeigt.

C-C Abgleichen

`rq-discharge-adjustment`

Funktion zum Einstellen des Messwertes. Zunächst wird eine Messung durchgeführt und das Ergebnis angezeigt. Anschließend wird ein Sollwert eingestellt und bestätigt. Die Messung wird dann exakt auf den Sollwert eingestellt. Die Einstellung der Pegelmessung wird ausführlich im Abschnitt [Abgleichen](#) beschrieben.

D Pegel (W)

D-A	Mittelung, Anzahl Messungen	141
D-B	Testen	142
D-C	Abgleichen	142
D-D	W_Q Montagepegel	142
D-E	WMA, Maximumpegel	143
D-F	WLL, Niederwassergrenze	143
D-G	WCF, Stillstandspegel	143
D-H	W-v Tabelle Neustart	144

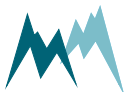
D-A Mittelung, Anzahl Messungen

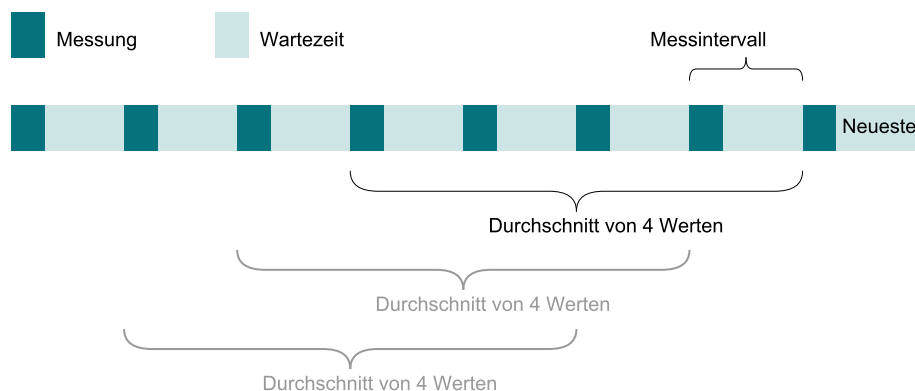
`rq-discharge-mean-value-no`

Jede Pegelmessung wird intern in einem Puffer gespeichert, um einen gleitenden Durchschnitt zu berechnen. Diese Einstellung definiert die Anzahl der Messwerte im Puffer. Wenn der Puffer voll ist, wird der älteste Wert durch den zuletzt aufgezeichneten Wert ersetzt.



ACHTUNG Ist das Messintervall lang, können die Messdaten nachhinken! Wenn das Messintervall z. B. 5 min beträgt und ein Filter über 10 Messungen angewendet wird, kann es bis zu 50 min dauern, bis die volle Messwertänderung angezeigt wird.





Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
1...120	1	-

D-B Testen

`rq-discharge-test-level`

Eine Pegelmessung wird durchgeführt und das Ergebnis anschließend angezeigt.

D-C Abgleichen

`rq-discharge-adjustment`

Funktion zum Einstellen des Messwertes. Zunächst wird eine Messung durchgeführt und das Ergebnis angezeigt. Anschließend wird ein Sollwert eingestellt und bestätigt. Die Messung wird dann exakt auf den Sollwert eingestellt. Die Einstellung der Pegelmessung wird ausführlich im Abschnitt [Abgleichen](#) beschrieben.

D-D W_Q Montagepegel

`rq-discharge-fixation-level`

Die Montagehöhe W_Q ist der vertikale Abstand zwischen dem tiefsten Punkt im Querschnittsprofil und der Unterseite des RQ-30.



ACHTUNG Mit der Schaltfläche [Abgleichen](#) stellen Sie die Montagehöhe W_Q automatisch ein!

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-9999.99...99999.99	15/35/75/120	Einheit des Pegels

D-E WMA, Maximumpegel

`rq-discharge-maximum-level`

Der maximal zu erwartende Wasserstand. Dieser Wert sollte kleiner als oder gleich der Montagehöhe W_Q sein.



HINWEIS Bei Einstellung auf 0 ist die Machine-Learning-Funktion deaktiviert.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-9999.99...99999.99	0	Einheit des Pegels

D-F WLL, Niederwassergrenze

`rq-discharge-low-level-border`

Die Niederwassergrenze ist der Wasserstand, unterhalb derer Geschwindigkeitsmessungen nicht möglich sind. Der RQ-30 berechnet jedoch mit seiner Lernfunktion die Geschwindigkeit unterhalb der WLL.

Die Niedrigpegelgrenze stellt die untere Grenze des Pegelbereichs für die Berechnung der Lernfunktion dar (laufend aktualisierte Beziehung zwischen Pegel und Fließgeschwindigkeit).

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-9999.99...99999.99	0	Einheit des Pegels

D-G WCF, Stillstandspegel

`rq-discharge-cease-to-flow-level`

Der Stillstandspegel ist der Wasserstand, bei dem kein Wasserdurchfluss mehr im Kanal auftritt. Dies kann das Flussbett sein (siehe auch [W-v-Beziehung](#)).

Für Wasserstände zwischen dem Stillstandspegel und der Niederwassergrenze werden Geschwindigkeiten und Abflüsse aus der W-w Beziehung extrapoliert. Bei Pegelständen unter WCF werden keine Geschwindigkeiten zurückgegeben.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-9999.99...99999.99	0	Einheit des Pegels

D-H W-v Tabelle Neustart

`rq-discharge-w-v-table-reset`

Die gespeicherte Wv-Tabelle wird gelöscht und das W-v-Lernen neu gestartet. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn sich das Strömungsverhalten und damit das W-v-Verhältnis geändert haben, z.B. neues Kanalprofil.

E Geschwindigkeit

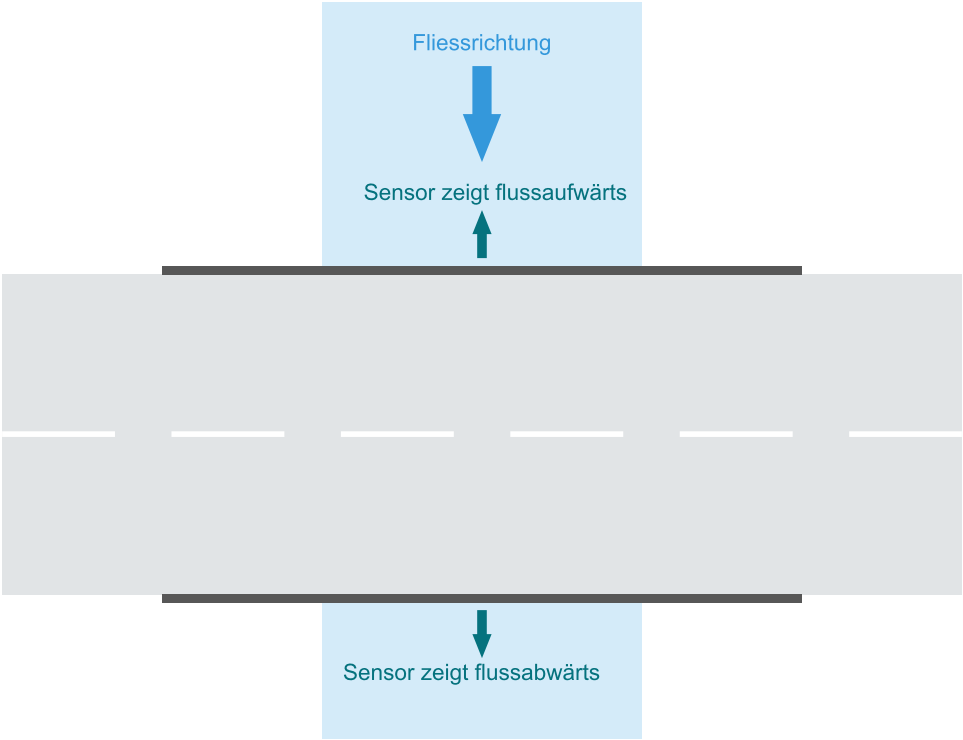
E-A	Blickrichtung	144
E-B	Mögliche Fließrichtungen	145
E-C	Fluss-Neigungswinkel	145
E-D	Schwenk-Winkel	146
E-E	Messdauer	146
E-F	Filter, Anzahl Messungen	146
E-G	Filter, Typ	147

E-A Blickrichtung

`rq-discharge-viewing-direction`

Diese Einstellung definiert die Blickrichtung des RQ-30-Sensors in Bezug auf die Strömungsrichtung des Flusses. Die Vorteile der verschiedenen Blickrichtungen sind in [Anforderungen an die Installation](#) beschrieben.

ID	Option	Beschreibung
1	flussabwaerts	Der RQ-30 Sensor ist flussabwärts gerichtet.
2	flussaufwaerts (Voreinstellung)	Der RQ-30 Sensor ist flussaufwärts gerichtet.



E-B Mögliche Fließrichtungen

`rq-discharge-possible-flow-directions`

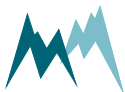
Durch die Richtungsseparation (siehe [Trennung der Strömungsrichtung](#)) kann der RQ-30-Sensor die Strömungsrichtung erkennen. Daher muss definiert werden, ob der Fluss nur in eine oder zwei Richtungen strömen kann, beispielsweise unter Gezeiteneinfluss.

ID	Option	Beschreibung
1	nur flussabw. (Voreinstellung)	Nur der stromabwärts gerichtete Durchfluss wird erfasst.
2	zwei (Tide)	Durchfluss und Rücklauf werden aufgezeichnet. Die rückwärts gerichtete Strömung wird durch ein negatives Vorzeichen angezeigt.

E-C Fluss-Neigungswinkel

`rq-discharge-river-inclination`

Der RQ-30-Sensor misst nur seine eigene vertikale Neigung. Um den Einfluss einer geneigten Flussoberfläche zu kompensieren, kann eine zusätzliche Korrektur vorgenommen werden. Sie wird je nach Strömungsrichtung addiert oder subtrahiert. Im Allgemeinen zeigen Flüsse keine nennenswerte



Neigung der Wasseroberfläche. Für die mögliche Strömungsrichtung *zwei (Tide)* ist eine Neigung von *0* einzustellen.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...90	0	Grad

E-D Schwenk-Winkel

`rq-discharge-yaw-angle`

Normalerweise verläuft der Hauptwasserstrom senkrecht zum Querschnitt eines Flusses und der RQ-30-Sensor wird in gleicher Weise montiert. Wenn der RQ-30-Sensor jedoch horizontal gedreht werden muss, kann der Drehwinkel mit dieser Einstellung berücksichtigt werden. Um eine zuverlässige und genaue Geschwindigkeitsmessung zu gewährleisten, wird empfohlen, einen Schwenk-Winkel kleiner als 30 ° zu wählen.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...60	0	Grad

E-E Messdauer

`rq-discharge-measurement-duration`

Die Messdauer definiert die Dauer einer einzelnen Messung. Während dieser Zeit wird das RQ-30-Signal aufgezeichnet und das Geschwindigkeitsspektrum analysiert.

Im Allgemeinen wird eine Messdauer von 30...60 s empfohlen. Sie sollte mindestens 10 s betragen. Eine lange Messzeit erhöht den Stromverbrauch.

Die Illustration unter [Vorwärmzeit](#) zeigt die Messdauer im Vergleich zum [Messintervall](#) und zur Pegelmessung.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
5...240	30	Sekunden

E-F Filter, Anzahl Messungen

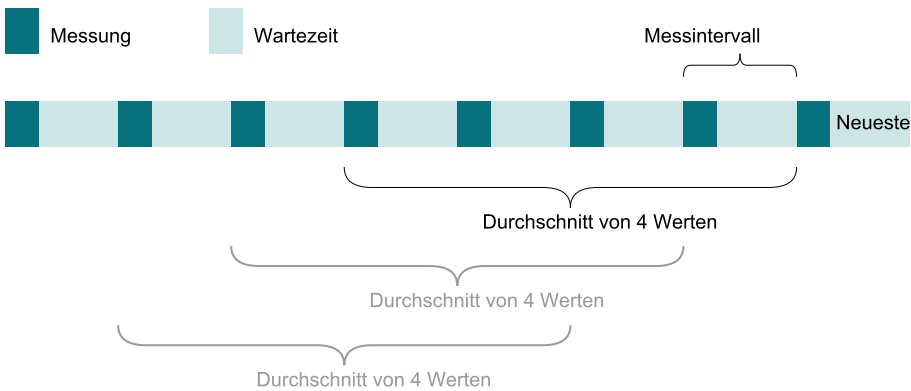
`rq-discharge-filter-values`

Jede Geschwindigkeitsmessung wird intern in einem Puffer zum Filtern gespeichert. Diese Einstellung definiert die Anzahl der Messwerte im Puffer. Wenn der Puffer voll ist, wird der älteste Wert durch den zuletzt aufgezeichneten Wert ersetzt.

Die Anzahl der gepufferten Werte hängt von der Turbulenz der Wasseroberfläche ab. Stark turbulente Flüsse erfordern einen kleinen Puffer, Flüsse oder Bewässerungskanäle mit geringer Turbulenz erfordern einen größeren Puffer.



ACHTUNG Ist das Messintervall lang, können die Messdaten nachhinken! Wenn das Messintervall z. B. 5 min beträgt und ein Filter über 10 Messungen angewendet wird, kann es bis zu 50 min dauern, bis die volle Messwertänderung angezeigt wird.

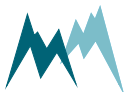


Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
1...120	1	-

E-G Filter, Typ

`rq-discharge-filter-type-velocity`

Die Geschwindigkeitswerte im Puffer können mit einer der folgenden Optionen gefiltert werden:



ID	Option	Beschreibung
1	Gleitender Mittelwert (Voreinstellung)	Der Mittelwert aller gepufferten Werte wird berechnet.
2	eliminiere Spitzen	Um Spitzen zu eliminieren, wird der Mittelwert ohne die 5 höchsten und 5 niedrigsten Werte berechnet. Wenn die Puffergröße kleiner als 15 ist, werden zwei Drittel der Werte eliminiert.
3	minimaler Wert	Der kleinste Wert aus dem Puffer wird zurückgegeben.
4	Median	Der Medianwert der gepufferten Daten wird zurückgegeben.

F Durchflusstabelle

`rq-discharge-table`

Wie in Abschnitt [Bestimmung des Durchflusses](#) beschrieben, wird der Durchfluss aus dem gemessenen Wasserstand und der gemessenen Geschwindigkeit unter Berücksichtigung der Querschnittsfläche und der k-Faktoren berechnet. Die Werte der Querschnittsflächen und der k-Faktoren sind in der Durchflusstabelle angegeben.

Die Informationen sind in 16 Zeilen angeordnet, die vom niedrigsten zum höchsten Wasserstand angeordnet sind. Die Werte für den Wasserstand zwischen zwei Einträgen werden linear interpoliert.

Die Durchflusstabelle kann mit der Q-Commander Software der Sommer GmbH erstellt werden. Dieses Programm berechnet Flächen und k-Faktoren aus einem Querschnittsprofil und zusätzlichen Eigenschaften des Gerinnes. Es bietet auch Funktionen zum Übertragen der Durchflusstabelle in den Speicher des RQ-30 Sensors. Siehe Abschnitte [Bestimmung des Durchflusses](#) und [Eine Standorterkundung durchführen](#) für weitere Details zur Durchflusstabelle und deren Erstellung.

	Status	Pegel (W)	K Wert	Fläche (A)
		[m]	[]	[m ²]
01	ein	0.4	64.0	4.7
02	ein	0.6	68.7	9.5
03	ein	0.8	72.1	14.4
04 ... 14	...	...	...	...
15	ein	4.9	79.5	141.8
16	ein	6.7	80.7	202.4

F-A Status

`rq-discharge-status-discharge-table`

Der Status beschreibt die Aktivität und Priorität einer Datenzeile innerhalb der Durchflusstabelle. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

ID	Option	Beschreibung
1	aus (Voreinstellung)	Die Zeile ist inaktiv.
2	theor.	Die Linie ist aktiv mit theoretischen Werten aus einem numerischen hydraulischen Modell.
3	kalib.	Die Leitung ist aktiv mit kalibrierten Werten aus einer Referenzmessung. Diese Werte haben höchste Priorität.

F-B Pegel (W)

`rq-discharge-level`

Die Einträge der Durchflusstabelle sind von niedrigen bis hohen Wasserständen geordnet. Die Einheit des Wasserstandes wird im Untermenü [Einheiten und Kommas](#) festgelegt.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-9999.99...99999.99	0	Einheit des Pegels

F-C K-Wert

`rq-discharge-k-value`

Der k-Faktor ist das Verhältnis zwischen der mittleren und der gemessenen lokalen Geschwindigkeit bei definiertem Wasserstand (siehe [k-Faktoren](#)). Der Wert wird auf 1 skaliert, dh ein k-Faktor von 70% wird als 0,700 eingegeben.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...999999.999	1	-

F-D Fläche (A)

rq-discharge-area

Die Fläche ist die Querschnittsfläche des wassergefüllten Teils des Flusses oder Kanals.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-9999.99...999999.99	0	Einheit der Fläche

G Durchflusssumme

G-A	Status	150
G-B	Simulation Durchflussmenge	150
G-C	Setze Durchflusssumme	151

G-A Status

rq-discharge-status-discharge-volume

Der Status der Durchflusssummen-Funktion. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

ID	Option	Beschreibung
1	aus (Voreinstellung)	Die Durchflusssummen-Funktion ist inaktiv.
2	ein	Die Durchflusssummen-Funktion ist aktiv. Die Durchflusssumme wird mit den Hauptmesswerten zurückgegeben (siehe Daten-ausgabe)

G-B Simulation Durchflussmenge

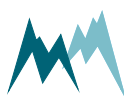
rq-discharge-simulation-RQ

Mit dieser Funktion kann ein bestimmtes tägliches Durchflussvolumen simuliert werden. Auf diese Weise kann die maximale Durchflussmenge geschätzt werden, bevor es zu einem Datenüberlauf der summierten Durchflussmenge kommt.



BEISPIEL

Folgende RQ-30 Einstellungen werden vorausgesetzt:





Mess-Auslöser intern

Messintervall 60 s

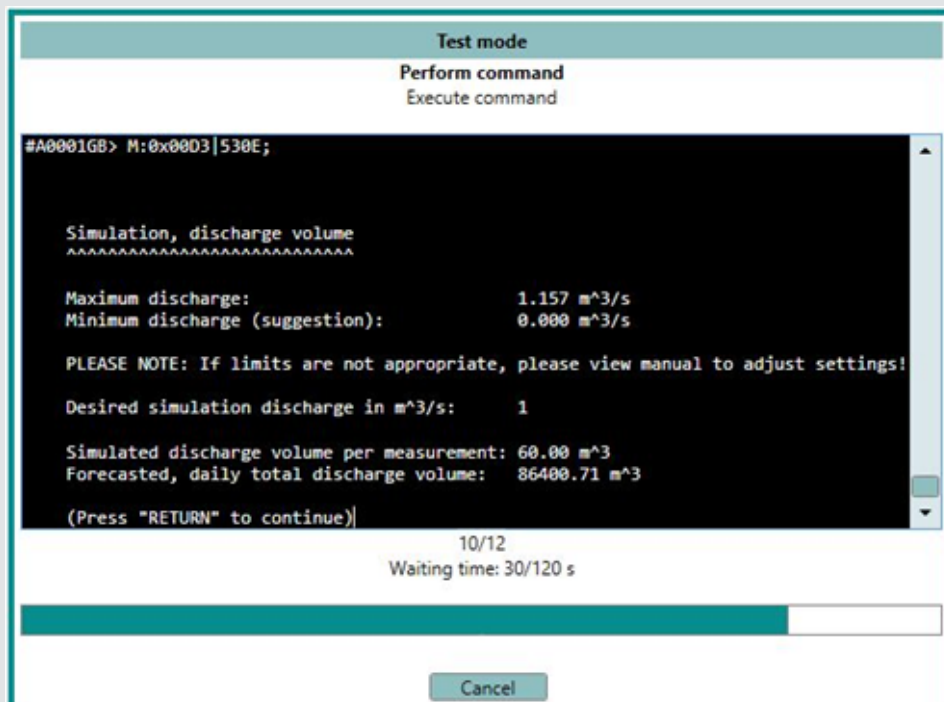
Durchfluss (Q), Einheit m^3/s

Durchfluss (Q) Kommastelle 3

Einheit der Durchflusssumme* m^3

Durchflusssumme Kommastelle 2

Nach dem Drücken der Taste **Simulation Durchflussmenge** im Q-Commander öffnet sich ein Fenster:

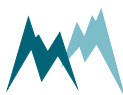


Geben Sie den zu simulierenden Durchfluss ein, z.B. $1 \text{ m}^3/\text{s}$, und drücken Sie **Enter**. Das Ergebnis zeigt das Durchflussvolumen pro Messintervall und das gesamte tägliche Durchflussvolumen.

Hinweis: Die simulierte maximale Durchflussmenge hängt von **Einheiten und Kommas** ab. Darüber hinaus bietet der RQ-30 Sensor 8 Zeichen zur Anzeige des täglichen Durchflusses. Somit wird die maximale Durchflussrate durch die tägliche Durchflussmenge begrenzt - im aktuellen Beispiel $9999999,99 \text{ m}^3$.

G-C Setze Durchflusssumme

rq-discharge-set-total-volume



Mit dieser Funktion kann die Durchflusssumme auf einen definierten Wert gesetzt werden, zB ein Reset auf Null.



HINWEIS Die Durchflusssumme ist maximal 8-stellig, einschließlich eines Kommas (z. B. **99999999**, **99999,99**). Sobald das Maximum erreicht ist, wird die Durchflusssumme auf **0** zurückgesetzt.

H DIG OUT

H-A	GA, Ausloesung durch	152
H-B	GA, Grenzwerttype	152
H-C	GA, Grenzwert	153
H-D	GA, Hysterese	153

H-A GA, Ausloesung durch

`rq-discharge-lm-trigger-via`

Dieser Parameter definiert die Methode, mit welcher der Durchfluss überwacht wird. Eine der folgenden Optionen kann ausgewählt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	aus (Voreinstellung)	Überwachung deaktiviert
2	Durchfluss	Überwachung des Durchflusses
3	Durchfluss-Verbund	Wie bei Option Durchfluss
4	Pegel	Überwachung des Pegels
5	Geschwindigkeit	Überwachung der Geschwindigkeit
6	AUX	Überwachung des AUX-Wertes

H-B GA, Grenzwerttype

`rq-discharge-lm-limit-type`

Dieser Parameter definiert die Richtung des Grenzwertes. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

ID	Option	Beschreibung
1	bei Ueberschr. (Voreinstellung)	Überschreitung, wenn der definierte Wert den Grenzwert überschreitet.
2	bei Unterschr.	qÜberschreitung, wenn der definierte Wert unter den Grenzwert fällt.

H-C GA, Grenzwert

rq-discharge-lm-limit-value

Dieser Parameter gibt die Lage des Grenzwerts an.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-99999,99... 99999,99	100	Einheit des gewählten Parameters (Pegel, Geschwindigkeit,...)

H-D GA, Hysterese

rq-discharge-lm-hysteresis

Die Angabe eines Hysteresewertes unterdrückt mehrfache Über- bzw. Unterschreitungen, wenn der Messwert dicht um den Schwellenwert schwankt. Nach einer Verletzung muss der Hysteresewert überschritten werden, um eine neue Meldung auszulösen. Die Hysterese ist ein absoluter Wert und wird mit dem richtigen Vorzeichen zum Schwellenwert addiert. [Abbildung 23](#) illustriert ein Beispiel.

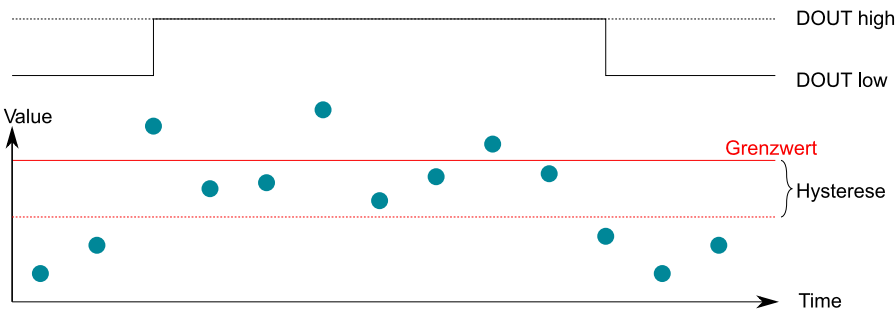
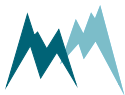


Abbildung 23 Hysterese bei der Wasserstandsmessung W



Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...999999.99	2	Einheit des gewählten Parameters (Pegel, Geschwindigkeit,...)

I Technik

I-A	SDI-12 Adresse	154
I-B	Gerinne Type	154
I-C	W-v Prioritaet	155
I-D	Flaechenkorrektur	155
I-E	Einheiten und Kommas	155
I-F	SBP Geraeteadressierung	163
I-G	RS-485 (COM)	163
I-H	Erweiterte Einstellungen	169
I-I	Tech. AUX	171
I-J	Tech. Pegel (W)	173
I-K	Tech. Geschw. (v)	174
I-L	4-20 mA Ausgänge	181

I-A SDI-12 Adresse

`generic-sdi-12-address`

Die Adresse ist eine eindeutige Kennung des Sensors innerhalb eines SDI-12-Bussystems.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...9, a...z, A...Z	0	-

I-B Gerinne Type

`rq-discharge-channel-type`

Dieser Parameter gibt den Typ des Gerinnes an, in dem der RQ-30 Sensor installiert ist. Die Auswahl bestimmt, wie die Strömungsgeschwindigkeit aus dem Geschwindigkeitsspektrum berechnet wird (siehe [Gerinne Type](#) für Details). Folgende Optionen können ausgewählt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	offen (Voreinstellung)	Offenes Gerinne
2	geschlossen	Geschlossenes Gerinne, z. B. Durchflusskanal.

I-C W-v Prioritaet

rq-discharge-w-v-priority

Die W-v Priorität bestimmt, ob die gemessenen oder gelernten Werte der Geschwindigkeit und des Durchflusses zurückgegeben werden (siehe [W-v Prioritaet](#)).



ACHTUNG Für Wasserstände unterhalb der Niedrigwassergrenze WLL werden die erlernte Geschwindigkeit und der gelernte Durchfluss zurückgegeben.

ID	Option	Beschreibung
1	Nein (Voreinstellung)	Die gemessene Geschwindigkeit und der gemessene Durchfluss werden als Teil der Hauptwerte zurückgegeben. Die gelernte Geschwindigkeit und der gelernte Durchfluss werden als Teil der Sonderwerte zurückgegeben.
2	ja	Die gelernte Geschwindigkeit und der gelernte Durchfluss werden als Teil der Hauptwerte zurückgegeben. Die gemessene Geschwindigkeit und der gemessene Durchfluss werden als Teil der Sonderwerte zurückgegeben.

I-D Flaechenkorrektur

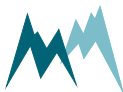
rq-discharge-area-correction

Bei kleinen Änderungen des Flussbettes und damit der Querschnittsfläche kann die Durchflusstabelle um einen Offset angepasst werden. Es wird empfohlen, diesen Parameter mit Vorsicht zu verwenden.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-99999,99... 999999,99	0	Einheit der Fläche

I-E Einheiten und Kommas

I-E-A	AUX Einheit	156
I-E-B	AUX Kommastelle	156
I-E-C	Pegel, Einheit	156
I-E-D	Pegel, Kommastelle	156
I-E-E	Geschwindigkeit, Einheit	157
I-E-F	Geschwindigkeit Kommastellen	157
I-E-G	Durchfluss (Q), Einheit	157
I-E-H	Durchfluss (Q) Kommastelle	158
I-E-I	Einheit der Durchflusssumme*	158



I-E-J	Durchflusssumme Kommastelle	159
I-E-K	Simulation, Durchflussmenge	159
I-E-L	Fläche (A), Einheit	162
I-E-M	Fläche (A) KommastelleBereich	162

I-E-A AUX Einheit

generic-units-aux

Die Einheit der am Zusatzeingang gemessenen Größe. Voreinstellung ist °C

I-E-B AUX Kommastelle

generic-decimals-aux

Die Anzahl der Dezimalstellen für die gemessene Zusatzgröße.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...6	0	-

I-E-C Pegel, Einheit

generic-units-level

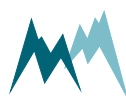
Die folgenden Pegel-/Abstandseinheiten können ausgewählt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	mm (Voreinstellung)	Millimeter
2	cm	Zentimeter
3	m	Meter
4	in	Inch
5	ft	Fuß
6	yd	Yard

I-E-D Pegel, Kommastelle

generic-decimals-level

Die Anzahl der Dezimalstellen für den gemessenen Pegel/Abstand.



Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...6	0	-

I-E-E Geschwindigkeit, Einheit

generic-units-velocity

Die folgenden Einheiten der Geschwindigkeit können ausgewählt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	mm/s	Millimeter pro Sekunde
2	m/s (Voreinstellung)	Meter pro Sekunde
3	km/h	Kilometer pro Stunde
4	ft/s	Fuß pro Sekunde
5	in/s	Inch pro Sekunde
6	mph	Meilen pro Stunde
7	kn	Knoten

I-E-F Geschwindigkeit Kommastellen

generic-decimals-velocity

Die Anzahl der Dezimalstellen für die gemessene Geschwindigkeit.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...6	2	-

I-E-G Durchfluss (Q), Einheit

generic-units-discharge

Die folgenden Einheiten des Durchflusses können ausgewählt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	l/s	Liter pro Sekunde
2	m ³ /s (Voreinstellung)	Kubikmeter pro Sekunde
3	ft ³ /s	Kubikfuß pro Sekunde
4	ac-ft/h	Acre-feet pro Stunde
5	us. gal/s	US-Gallonen pro Sekunde
6	en. gal/s	Englische Gallonen pro Sekunde
7	MI/d	Megaliter pro Tag
8	m ³ /h	Kubikmeter pro Stunde



ACHTUNG Wird die Einheit des Durchflusses gewechselt, wird der interne Durchflusszähler auf 0 zurückgesetzt!

I-E-H Durchfluss (Q) Kommastelle

generic-decimals-discharge

Dieser Parameter legt die Anzahl der Nachkommastellen für die Querschnittsfläche fest.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...6	0	-

I-E-I Einheit der Durchflusssumme*

generic-units-total-discharge

Die folgenden Einheiten der Durchflusssumme können ausgewählt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	l	Liter L.
2	m ³ (Voreinstellung)	Kubikmeter
3	ft	Kubikfuß

ID	Option	Beschreibung
4	ac-ft	Acre-feet
5	us. gal	US-Gallonen
6	en. gal	Englische Gallonen
7	MI	Megaliter

I-E-J Durchflusssumme Kommastelle

generic-decimals-total-discharge

Dieser Parameter legt die Anzahl der Nachkommastellen für die Durchflusssumme fest.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...6	0	-

I-E-K Simulation, Durchflussmenge

rq-discharge-simulation-SQ

Mit dieser Funktion kann ein benutzerdefinierter Durchfluss simuliert werden. Diese Simulation basiert auf den Einstellungen in den Menüs [Mess-Auslöser](#) und [Einheiten und Kommas](#).



BEISPIEL

Folgende RQ-30 Einstellungen werden angenommen:

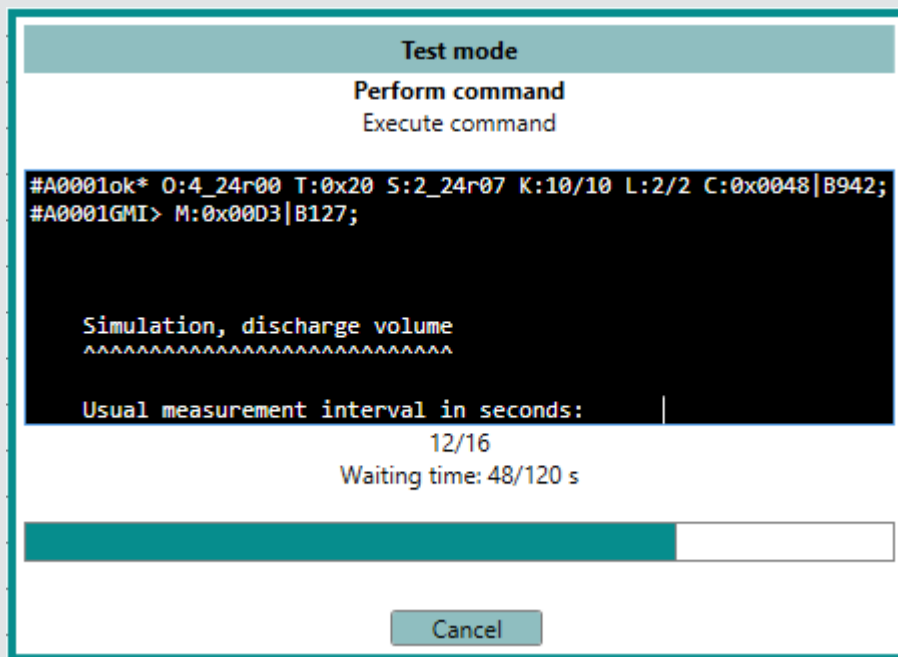
Durchfluss (Q), Einheit l/s

Durchfluss (Q) Kommastelle 1

Einheit der Durchflusssumme* m ^ 3

Durchflusssumme Kommastelle 1

Nach dem Drücken der Taste im Q-Commander öffnet sich ein Fenster:



Test mode

Perform command
Execute command

```
#A0001ok* O:4_24r00 T:0x20 S:2_24r07 K:10/10 L:2/2 C:0x0048|B942;
#A0001GMI> M:0x00D3|B127;
```

Simulation, discharge volume
^^

Usual measurement interval in seconds:

Waiting time: 48/120 s

Dieser Dialog wird nur angezeigt, wenn der Messtrigger auf *SDI 12 / RS485* gesetzt ist! Wenn der Messauslöser auf *Intervall* eingestellt ist wird das definierte Messintervall übernommen.

Geben Sie das Intervall ein, in dem die Messungen extern ausgelöst werden (in der Regel ein Datenlogger) und bestätigen Sie mit *Enter*. Maximale und minimale Durchflussraten werden berechnet:



Test mode

Perform command
Execute command

```
#A0001ok* O:4_24r00 T:0x20 S:2_24r07 K:10/10 L:2/2 C:0x0048|B942;
#A0001GMI> M:0x0003|B127;
```

Simulation, discharge volume
 ^^^

Usual measurement interval in seconds: 60

Maximum discharge: 11574.1 l/s
Minimum discharge (suggestion): 0.2 l/s

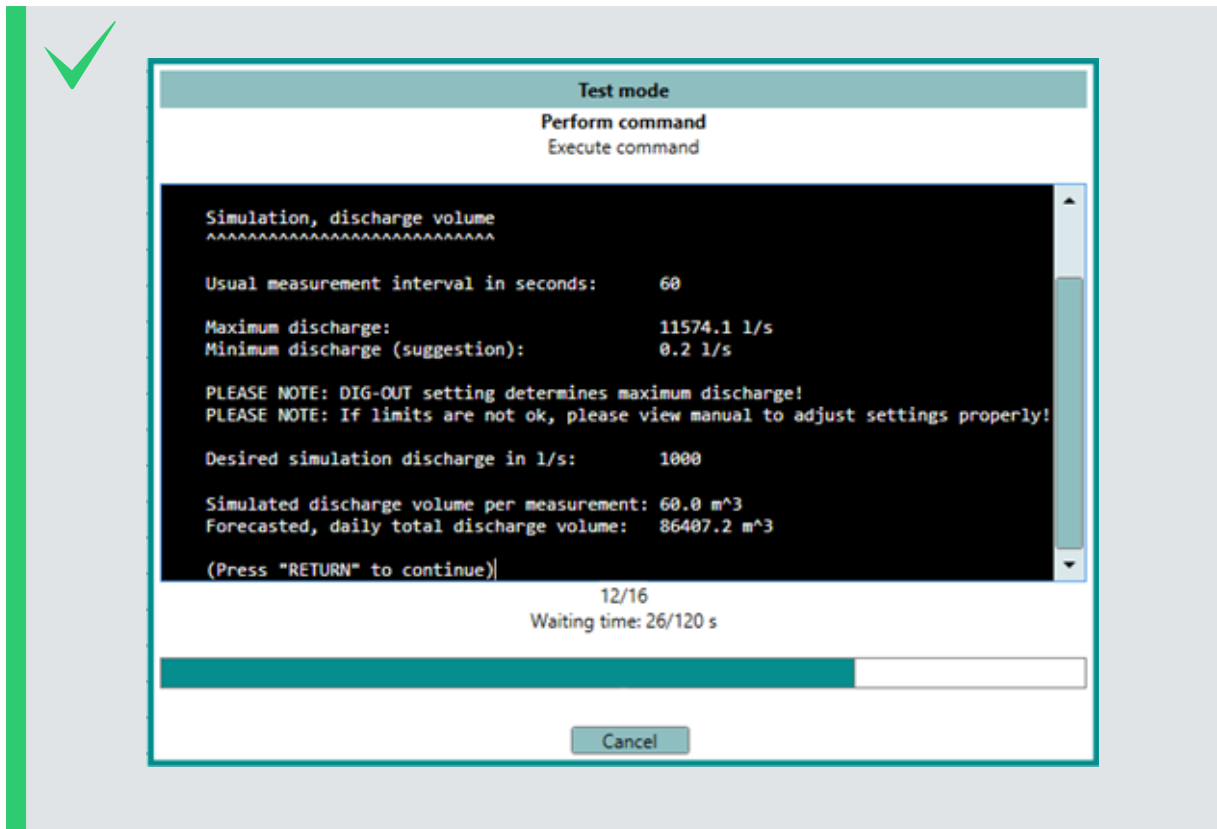
PLEASE NOTE: DIG-OUT setting determines maximum discharge!
PLEASE NOTE: If limits are not ok, please view manual to adjust settings properly!

Desired simulation discharge in l/s: |

12/16
Waiting time: 13/120 s

Hinweis: Die simulierten minimalen und maximalen Durchflussraten hängen von den Einstellungen in Einheiten und Dezimalstellen ab. Darüber hinaus bietet der RQ-30 Sensor 8 Zeichen zur Anzeige des täglichen Durchflusses. So kann im aktuellen Beispiel ein maximaler Tagesabfluss von 999'999.9 m³ angezeigt werden, bevor es zu einem Datenüberlauf kommt. Dies entspricht einem maximalen Durchfluss von 11'574.1 l/s.

Geben Sie den zu simulierenden Durchfluss ein, z.B. *1'000 l/s*, und drücken Sie **Enter**. Das Ergebnis zeigt das simulierte Durchflussvolumen pro Messung und ein prognostiziertes, tägliches Durchflussvolumen:



I-E-L Fläche (A), Einheit

generic-units-area

Die folgenden Einheiten der Querschnittsfläche können gewählt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	dm^2	Quadratdezimeter
2	m^2 (Voreinstellung)	Quadratmeter
3	ft^2	Quadratfuß
4	yd^2	Quadratyard

I-E-M Flaeche (A) KommastelleBereich

generic-decimals-area

Mit diesem Parameter wird die Anzahl der Dezimalstellen für die Querschnittsfläche festgelegt.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...6	2	-

I-F SBP Geraeteadressierung

I-F-A	Geraetenummer	163
I-F-B	Anlagenschluessel	163

I-F-A Geraetenummer

generic-rs-485-protocol-device-number

Die Gerätenummer dient zur eindeutigen Identifizierung des Gerätes in einem Bussystem.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...98	1 (Voreinstellung)	-

I-F-B Anlagenschluessel

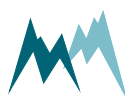
generic-rs-485-protocol-system-key

Der Anlagenschlüssel definiert das Bussystem des Gerätes. So können verschiedene konzeptionelle Bussysteme getrennt werden. Störende Bussysteme entstehen, wenn sich die Funkabdeckung zweier Messsysteme überlappt. Im Allgemeinen sollte der Systemschlüssel auf 00 gesetzt werden.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...99	0	-

I-G RS-485 (COM)

I-G-A	Ausgabeprotokoll	164
I-G- A -A	Protokolltyp	164
I-G- A -B	AP, Messwertausgabe	164
I-G- A -C	Information	165
I-G- A -D	Aufwachsequenz	165
I-G- A -E	Praefix Vorhaltezeit	166
I-G- A -F	MODBUS, Setze Standard	166
I-G- A -G	MODBUS, Geraete Adresse	166
I-G-B	Port	166
I-G- B -A	Baudrate	167



I-G- B -B	Paritaet, Stoppbits	167
I-G- B -C	Minimale Reaktionszeit	167
I-G- B -D	Transmitter Vorhaltezeit	168
I-G- B -E	Flusssteuerung	168
I-G- B -F	Sendefenster	168
I-G- B -G	Empfangsfenster	168

I-G-A Ausgabeprotokoll

I-G- A -A	Protokolltyp	164
I-G- A -B	AP, Messwertausgabe	164
I-G- A -C	Information	165
I-G- A -D	Aufwachsequenz	165
I-G- A -E	Praefix Vorhaltezeit	166
I-G- A -F	MODBUS, Setze Standard	166
I-G- A -G	MODBUS, Geraete Adresse	166

I-G- A -A Protokolltyp

`generic-rs-485-protocol-type`

Der Typ des seriellen Ausgabeprotokolls. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

ID	Option	Beschreibung
1	Sommer neu (SBP)	Sommer-Bus Protokoll (SBP); Datenwerte werden mit einem Index beginnend bei 1 zurückgegeben. Mehrere Zeichenketten können zurückgegeben werden.
2	Standard	Standardprotokoll; Datenwerte werden ohne Index in einem String zurückgegeben.
6	MODBUS	Modbus Protokoll
7	Sommer alt (SBP) (Voreinstellung)	Sommer-Bus Protokoll (SBP); Datenwerte werden mit einem Index beginnend bei 0 zurückgegeben. Mehrere Zeichenketten können zurückgegeben werden.



HINWEIS Für MODBUS-Anwendungen führen Sie **MODBUS, Setze Standard** aus, um die entsprechenden Kommunikationseinstellungen zu erhalten.

I-G- A -B AP, Messwertausgabe

`generic-rs-485-protocol-measurement-output`

Gibt den Zeitpunkt der Datenausgabe an.

ID	Option	Beschreibung
1	Nur per Befehl	Die Ausgabe wird nur durch Befehle über RS-485 angefordert.
2	Nach Messung (Standard)	Die Datenausgabe erfolgt automatisch direkt nach jeder Messung.
3	Pos. TRIG Flanke	Die Ausgabe wird durch eine positive Flanke eines Steuersignals ausgelöst, das an den Triggereingang angelegt wird.

I-G- A -C Information

`generic-rs-485-protocol-information`

Die wichtigsten Messwerte sind immer im Datenstring enthalten. Zusätzlich können Sonder- und Analysewerte einbezogen werden.

ID	Option	Beschreibung
1	Hauptmesswerte	Nur die Hauptwerte werden ausgegeben.
2	& Sondermessw. (Voreinstellung)	Hauptwerte und Sonderwerte werden ausgegeben.
3	& Analysewerte	Haupt-, Sonder- und Analysewerte werden ausgegeben.

I-G- A -D Aufwachsequenz

`generic-rs-485-protocol-wake-up-sequence`

Serielle Daten können ohne Anforderung automatisch an ein Datenerfassungsgerät übertragen werden. Viele Geräte erfordern jedoch eine Aufwachsequenz, bevor sie Daten empfangen und verarbeiten können. Der RQ-30 hat die Möglichkeit, vor der Datenübertragung eine Synchronisationsfolge und ein Präfix zu senden (siehe [Aufwecken eines angeschlossenen Datenloggers](#)). Die folgenden Optionen sind verfügbar:

ID	Option	Beschreibung
1	aus	Keine Aufwachsequenz
2	Sync	Die Synchronisationssequenz UU~?~?? wird vor dem Ausgabestring gesendet.
3	Praefix (Voreinstellung)	Ein Leerzeichen mit einer Zeitverzögerung wird vor dem Ausgabestring gesendet.
4	Praefix & Sync	Ein Leerzeichen mit einer Zeitverzögerung und der Synchronisationssequenz UU~?~?? wird vor dem Ausgabestring gesendet.

I-G- A -E Prefix Vorhaltezeit`generic-rs-485-protocol-prefix-holdback`

Die Zeitverzögerung zwischen dem Präfix und dem Datenstring.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...5'000	300	ms

I-G- A -F MODBUS, Setze Standard`generic-rs-485-protocol-modbus-set-default`

Stellt alle Parameter, die für die Modbus-Kommunikation erforderlich sind, automatisch ein. Die folgenden Einstellungen werden angepasst:

Parameter	Modbus Einstellung
AP, Messwertausgabe	nur per Befehl
Ausgabeprotokoll (AP)	Modbus
MODBUS, Geräte Adresse	35
Schlafentiefe	MODBUS, langsam
Parität, Stoppbits	gerade Par., 1 Stop
Baudrate	19200
Flusssteuerung	aus
Transmitter Vorhaltezeit	10 ms
Minimale Reaktionszeit	30 ms

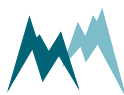
I-G- A -G MODBUS, Geräte Adresse`generic-rs-485-protocol-modbus-device-address`

Eindeutige Geräteadresse für das Modbus-Protokoll.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
1...247	35	-

I-G-B Port

I-G- B -A	Baudrate	167
I-G- B -B	Parität, Stoppbits	167
I-G- B -C	Minimale Reaktionszeit	167
I-G- B -D	Transmitter Vorhaltezeit	168
I-G- B -E	Flusssteuerung	168
I-G- B -F	Sendefenster	168



I-G- B -G	Empfangsfenster	168
-----------	-----------------------	-----

I-G- B -A Baudrate

generic-rs-485-port-baud-rate

Die folgenden Übertragungsraten in bps (Baud) können eingestellt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	1'200	-
2	2'400	-
3	4'800	-
4	9'600 (Standardwert für Sensoren und Datenloggereingänge)	-
5	19'200 (Voreinstellung bei Funkkommunikation)	-
6	38'400	-
7	57'600	-
8	115'200 (Voreinstellung für Datenlogger)	-

I-G- B -B Parität, Stoppbits

generic-rs-485-port-parity-stop-bits

Die folgenden Kombinationen von Paritäts- und Stoppbits können ausgewählt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	Keine Par., 1 Stop (Voreinstellung)	keine Parität, 1 Stoppbit
2	Keine Par., 2 Stop	keine Parität, 2 Stoppbits
3	Gerade Par., 1 Stop	Gerade Parität, 1 Stoppbit
4	Unger. Par., 1 Stop	Ungerade Parität, 1 Stoppbit

I-G- B -C Minimale Reaktionszeit

generic-rs-485-port-minimum-response-time

Diese Einstellung vermeidet Ausfälle von Halbduplex-Schnittstellen. Zu diesem Zweck wird die Antwort auf einen Befehl um die gewählte Zeit verzögert. Außerdem wird die Antwort auch zeitlich kompakt gehalten.



Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...2'000	0	ms

I-G- B -D Transmitter Vorhaltezeit

`generic-rs-485-port-transmitter-warm-up-time`

Die Aufwärmzeit des Senders definiert die Zeit bis zum Senden der Daten.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...2'000	10	ms

I-G- B -E Flusssteuerung

`generic-rs-485-port-flow-control`

Flusskontrolle für die ausgewählte Anwendung.

ID	Option	Beschreibung
1	aus	Keine Flusssteuerung
2	XOFF-XON Blöcke (Voreinstellung)	XOFF-XON Flusssteuerung, angepasst für Halbduplex-Systeme.



ACHTUNG Für den Spektrummodus ([Spektralausgabe starten](#)) setzen Sie [Flusssteuerung](#) auf [\(XOFF-XON Blöcke\)](#). Dies ermöglicht jederzeit die Rückkehr in den Normalbetrieb.

I-G- B -F Sendefenster

`generic-rs-485-port-sending-window`

Bei aktivierter XON-XOFF Flusssteuerung werden Daten in Blöcken mit der definierten Länge übertragen.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
200...5'000	300	ms

I-G- B -G Empfangsfenster

`generic-rs-485-port-receiving-window`

Wenn die XON-XOFF Flusssteuerung aktiviert ist, wird die Übertragung von Blöcken um die angegebene Zeit verzögert.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
200...5'000	300	ms

I-H Erweiterte Einstellungen

I-H-A	Neustart, allg. Verhalten	169
I-H-B	Gesamtdurchflussmenge zurücksetzen	169
I-H-C	Winkelmessung	170
I-H-D	Schlaf tiefe	170
I-H-E	Sommer-ID	171

I-H-A Neustart, allg. Verhalten

`generic-reset-behavior`

Der RQ-30 speichert bestimmte Sensordaten, z.B. die Messdaten zur Berechnung des gleitenden Mittelwertes. Diese Einstellung legt fest, ob die erfassten Sensordaten bei einem Neustart des Sensors gelöscht werden oder nicht.

ID	Option	Beschreibung
1	Kaltstart	Löscht alle erfassten und gespeicherten Sensordaten.
2	Warmstart (Voreinstellung)	Alle erfassten und gespeicherten Sensordaten werden für Messungen und Berechnungen gespeichert.



HINWEIS Während der Installation wird ein Kaltstart empfohlen. Nach Abschluss der Installation sollte ein Warmstart gewählt werden. Dies verkürzt die Inbetriebnahme.

I-H-B Gesamtdurchflussmenge zurücksetzen

`rq-discharge-reset-total-discharge`

Der Wert des summierten Durchflussvolumens beim Neustart des RQ-30 (entweder durch erneutes Einschalten des RQ-30 oder durch die Funktion [Programm neu starten](#)). Indem die Stromversorgung

des RQ-30 unterbrochen wird, kann mit dieser Funktion das gesamte Durchflussvolumen in einem bestimmten Intervall zurückgesetzt werden.

ID	Option	Beschreibung
1	Wert halten (Voreinstellung)	Der letzte Wert der Durchflusssumme wird eingestellt.
2	auf 0 setzen	Die Durchflusssumme wird auf 0 gestellt.

I-H-C Winkelmessung

`rq-discharge-inclination-measurement`

Die Messung der Strömungsgeschwindigkeit muss um die Neigung des RQ-30-Sensors wie in [Messung des Neigungswinkels](#) beschrieben korrigiert werden. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

ID	Option	Beschreibung
1	Erste Messung	Die Neigung wird vor der ersten Messung nach dem Initialisierungsvorgang (nach dem Einschalten und nach Parameteraktualisierungen) gemessen.
2	Bei jeder Messung (Standard)	Die Neigung wird bei jeder Geschwindigkeitsmessung erfasst.



ACHTUNG Wenn sich die Neigung des RQ-30-Sensors ändern kann, d.h. wenn er auf einer Kabeltrosse montiert ist, sollte die Neigung bei jeder Geschwindigkeitsmessung gemessen werden.

I-H-D Schlaftiefe

`generic-sleep-mode`

Definiert das Verhalten des RQ-30 zwischen zwei Messungen, sofern der Messintervall länger ist als die Zeit der Messung selbst. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

ID	Option	Beschreibung
1	MODBUS, schnell	Für MODBUS-Anwendungen. Der RQ-30 verbleibt im Normalbetrieb. Diese Option ermöglicht hohe Datenübertragungsraten, erhöht aber den Stromverbrauch.
2	MODBUS, langsam	Für MODBUS-Anwendungen. Der RQ-30 geht in den Ruhezustand und kann durch einen Befehl über die RS-485-Schnittstelle mit niedriger Baudrate aufgeweckt werden. Diese Option reduziert den Stromverbrauch bei niedrigeren Datenübertragungsraten.
3	Standard (Voreinstellung)	Der RQ-30 geht in den Ruhezustand und kann durch einen Befehl über die RS-485-Schnittstelle nur zeitverzögert aufgeweckt werden. Option mit dem geringsten Stromverbrauch.

I-H-E Sommer-ID

generic-sommer-id

Die Sommer-ID wird verwendet, um Stationen innerhalb der Q-Commander-Software zu definieren. Die ID ist im Gerät voreingestellt und entspricht dessen Seriennummer.SOMMER empfiehlt, die ID nicht zu ändern, außer wenn ein RQ-30 Gerät ausgetauscht wird. In einem solchen Fall kann es sinnvoll sein, die ID des neuen Gerätes auf die ID des ausgetauschten Gerätes zu setzen, um die Datenkonsistenz zu gewährleisten.

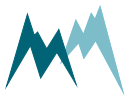
I-I Tech. AUX

I-I-A	Status	171
I-I-B	Versorgung	172
I-I-C	Vorwärmzeit	172
I-I-D	0-2.5 V Eingangs-Spanne	172
I-I-E	0 V Eingangswert	173

I-I-A Status

rq-analog-in-status

Aktivitätsstatus des analogen Zusatz-Eingangs. Wenn kein Sensor angeschlossen ist, schalten Sie ihn aus.



ID	Option	Beschreibung
1	aus = SFCH (Selbsttest, Standard)	AUX-Eingang ist aus und der RQ-30 gibt den Wert des Selbsttests zurück.
2	Ein = AUX	AUX-Eingang ist eingeschaltet.

I-I-B Versorgung

`rq-analog-in-supply`

Konfiguration der Sensorversorgung.

ID	Option	Beschreibung
1	Geschaltet	Die Sensorversorgung ist nur für Messungen eingeschaltet. Empfohlen, um den Stromverbrauch zu minimieren.
2	Dauernd ein	Die Stromversorgung des Sensors ist immer eingeschaltet.
3	immer aus (Voreinstellung)	Die Stromversorgung des Sensors ist immer ausgeschaltet.

I-I-C Vorwärmzeit

`rq-analog-in-warm-up-time`

Verzögerung zwischen dem Einschalten der Sensorversorgung und der Rückgabe des Messwertes.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...255	3	Sekunden

I-I-D 0-2.5 V Eingangs-Spanne

`rq-analog-in-2.5v-input-span`

Der Wertebereich der Messgröße, der dem Eingang 0... 2,5 V entspricht.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-99999,99... 999999,99	100	Einheit der Zusatz-Messgröße

I-I-E 0 V Eingangswert

`rq-analog-in-input-value-0v`

Der Wert der Messgröße, der dem 0-V-Eingang entspricht.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-99999,99... 999999,99	-20	Einheit der Zusatz-Messgröße

I-J Tech. Pegel (W)

Dieses Untermenü enthält die technischen Parameter für die Pegelmessung.

I-J-A	Versorgung	173
I-J-B	Vorwärmzeit	173

I-J-A Versorgung

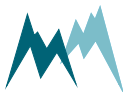
`rq-discharge-supply`

Für ein effizientes Energiemanagement kann der Stromversorgungsmodus des Pegelsensors auf eine der folgenden Optionen eingestellt werden:

ID	Option	Beschreibung
1	geschaltet (Voreinstellung)	Die Sensorversorgung ist nur für Messungen eingeschaltet.
2	Dauernd ein	Die Stromversorgung des Sensors ist immer eingeschaltet.
3	dauernd aus	Die Stromversorgung des Sensors ist immer ausgeschaltet.  ACHTUNG Mit dieser Option wird der Pegelsensor deaktiviert! Verwenden Sie sie nur, wenn der Pegelsensor von einer externen Stromquelle versorgt wird!

I-J-B Vorwärmzeit

`rq-discharge-warm-up-time`



Die Zeit zwischen dem Einschalten des Sensors und der ersten Messung. Der Pegelsensor benötigt 60 Sekunden, bevor gültige Messwerte zurückgegeben werden. Daher muss die Vorlaufzeit für die geschaltete Stromversorgung mindestens 60 Sekunden betragen.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Messsequenz des RQ-30 mit der Vorhaltezeit des Pegelsensors.

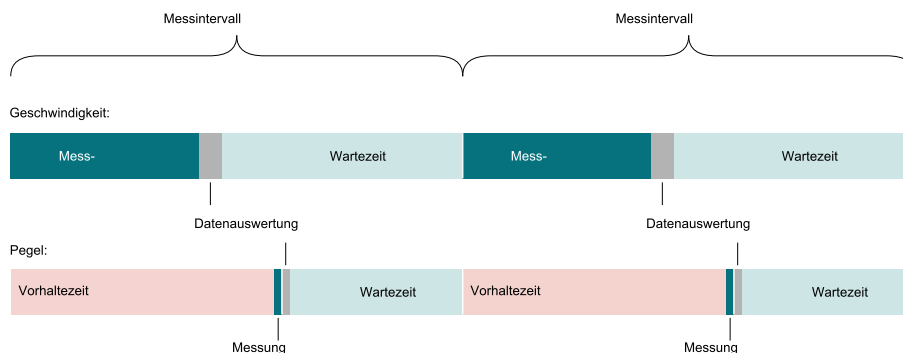


Abbildung 24 Messsequenz des RQ-30.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...255	30	Sekunden

I-K Tech. Geschw. (v)

Dieses Untermenü enthält die technischen Parameter für die Geschwindigkeitsmessung.

I-K-A	Minimale Geschw.	174
I-K-B	Maximale Geschw.	175
I-K-C	Messfleck Optimierung	175
I-K-D	Messablauf	177
I-K-E	Stop, min. Qualitaet (SNR)	178
I-K-F	Stop, max. Gegenrichtung	178
I-K-G	Stop, Anz. guelt. Messungen	178
I-K-H	Stop, Verhalten	179
I-K-I	Stop, Ersatzwert	180
I-K-J	Startgeschw. bei WLL	180
I-K-K	Geschw. Ausgabe	180
I-K-L	Messfleck Gewichtung	181

I-K-A Minimale Geschw.

`rq-discharge-minimum-velocity`

Die minimale Geschwindigkeit definiert die untere Grenze der Geschwindigkeitsbestimmung mittels Spektralanalyse.



ACHTUNG

Die Fließgeschwindigkeit des Flusses oder Kanals sollte deutlich höher sein als 150 % der **Min. Geschwindigkeit**.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...1.5	0.07	m/s

I-K-B Maximale Geschw.

`rq-discharge-maximum-velocity`

Die maximale Geschwindigkeit definiert die Obergrenze der zu erwartenden Geschwindigkeiten. Die Geschwindigkeitsmessung ist für diese Einstellung optimiert. In der Regel ist ein Wert von 5 m/s ausreichend. Es muss keine zusätzliche Marge berücksichtigt werden, da diese in der RQ-30 Sensor Tabelle standardmäßig enthalten ist.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
0...15	7	m/s

I-K-C Messfleck Optimierung

`rq-discharge-meas-spot-optimization`

Inaktiv wenn Parameter **Gerinne Type** auf geschlossen gesetzt ist.

Dieser Parameter beschreibt die erwartete Verteilung der Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Messflecks (siehe **Abbildung 25**). Für eine heterogenere Strömungsverteilung muss eine größere spektrale Bandbreite gewählt werden. Die Optionen sind wie folgt:

ID	Option	Beschreibung
1	sehr konst. Geschw.	homogene Wasseroberfläche, kleine Bandbreite
2	Standard (Voreinstellung)	heterogene Wasseroberfläche, große Bandbreite
3	Randbereich	heterogene Wasseroberfläche mit sehr unterschiedlichen Geschwindigkeiten, sehr große Bandbreite
4	Spritzwasser	Spritzende Wasseroberfläche, volle Bandbreite

Generell empfehlen wir die Option *Standard*.

Ein ruhiger Fluss hat einen kleinen Fließgeschwindigkeitsbereich, und die entsprechende Option *sehr konst. Geschw.* beschränkt die Geschwindigkeitsauswertung auf einen schmalen Peak. Andererseits hat ein turbulenter Fluss einen großen Fließgeschwindigkeitsbereich, und die entsprechende Option *Spritzwasser* erweitert die Geschwindigkeitsauswertung auf einen breiten Peak.

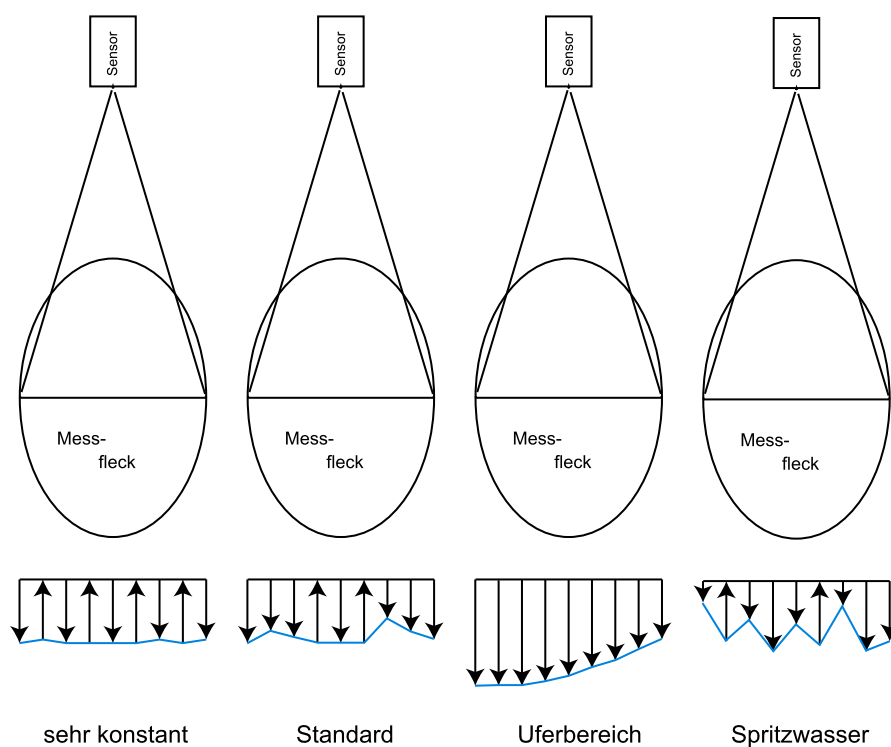


Abbildung 25 Konzepte für die Optimierung des Messflecks



HINWEIS

Die Fließeigenschaften eines Flusses ändern sich in der Regel erheblich, wenn sich der Pegel ändert. Wir empfehlen daher, die Standardoption *Standard* einzustellen, um größere Unsicherheiten im Zusammenhang mit breiten Geschwindigkeitspeaks zu vermeiden.

I-K-D Messablauf

`rq-discharge-measurement-type`

Die Strömungsgeschwindigkeit kann mit zwei verschiedenen Methoden gemessen werden:

ID	Option	Beschreibung
1	kontinuierlich (Voreinstellung)	Die Messung erfolgt in einem Stück.
2	getaktet	Die Messung ist in fünf Teile gegliedert.

kontinuierlicher Messablauf

Die Strömungsmessung wird kontinuierlich in einem Stück durchgeführt. Dies hat den Vorteil einer schnellen Messung bei geringem Energieverbrauch. Bei stark schwankenden Geschwindigkeiten muss die Messzeit jedoch erheblich verlängert werden, um genaue Ergebnisse zu erzielen.

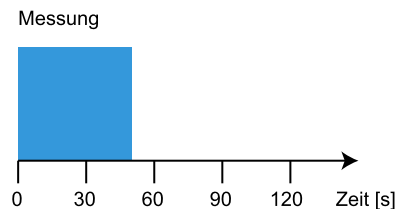
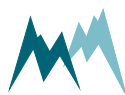


Abbildung 26 kontinuierlicher Messablauf

getakteter Messablauf

Die Strömungsmessung ist in fünf Teilintervalle von zufälliger Länge unterteilt, die sich auf die angegebene Messdauer summieren. Dies erhöht die gesamte Messdauer, ohne den Stromverbrauch zu erhöhen. Somit liefert diese Methode genauere Ergebnisse bei stark schwankenden Geschwindigkeiten.



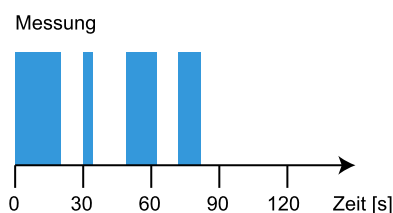


Abbildung 27 getakteter Messablauf

I-K-E Stop, min. Qualitaet (SNR)

`rq-discharge-stop-min-quality`

Dieser Parameter definiert die untere Grenze des Qualitätswertes, ausgedrückt durch SNR. Strömungsgeschwindigkeiten unter diesem Qualitätswert werden als ungültig identifiziert. Ungültige Messungen werden entsprechend dem in [Stop, Verhalten](#) eingestellten Verhalten behandelt.

Eine Messung mit niedrigem SNR tritt auf, wenn die Geschwindigkeit unter der Nachweisgrenze liegt. Es wird empfohlen, diesen Parameter an Messorten mit Gezeiteneinfluss oder mit Rückstau einzustellen, an denen die Geschwindigkeit auf Null fallen kann.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
7...100	30	-

I-K-F Stop, max. Gegenrichtung

`rq-discharge-stop-max-opp-direction`

Der Gegenrichtungsanteil ist der Anteil des Rückflusses in Messrichtung. Der Parameter definiert eine Obergrenze für den Rückfluss, oberhalb derer Messungen als ungültig identifiziert werden. Ungültige Messungen werden entsprechend dem in [Stop, Verhalten](#) eingestellten Verhalten behandelt.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
10...1000	150	%

I-K-G Stop, Anz. guelt. Messungen

`rq-discharge-stop-number-valid-meas`

Nachdem eine ungültige Messung aufgetreten ist, muss die ausgewählte Anzahl gültiger Messungen erfasst worden sein, bevor die Messungen wieder als gültig gekennzeichnet werden.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
1...20	1	-

I-K-H Stop, Verhalten

`rq-discharge-stop-behaviour`

Dieser Parameter definiert die Behandlung von ungültigen Messungen. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

ID	Option	Beschreibung
1	Wert halten	Der letzte gültige Wert wird zurückgegeben.
2	Ersatz-Wert ausgeben (Voreinstellung)	Der in Stop, Ersatzwert eingestellte Ersatzwert wird zurückgegeben.
3	Lern-Wert ausgeben	Der gelernte Wert entsprechend dem Wasserstand der W-v-Beziehung wird zurückgegeben.



HINWEIS

Die Option **Lern-Wert ausgeben** sollte erst verwendet werden, wenn der RQ-30 eine w-v-Lernkurve über einen weiten Pegelbereich erfasst hat. Je nach Dynamik des Flusses oder Kanals kann dies Tage oder Monate dauern. Wenn der erfasste Pegelbereich sehr klein ist, kann der RQ-30 möglicherweise keinen gelernten Wert berechnen.

Verwenden Sie **Wert halten** nur dann, wenn Sie sicher sind, dass er den wahren Durchfluss angemessen wiedergibt!

Beim Messstart an einem neuen Standort empfiehlt es sich, die Option **Ersatz-Wert ausgeben** mit einem eindeutigen Wert zu verwenden, z. B. **-999**. Dadurch können Sie unerwartete Zustände des Strömungsverhaltens oder der Einstellungen erkennen.

**HINWEIS**

Wenn **Stop, Verhalten** auf *Lern-Wert ausgeben* eingestellt ist und die W-v-Tabelle keinen oder nur einen Eintrag hat, wird der Wert **Stop, Ersatzwert** zurückgegeben. Dies kann bei einem neu installierten RQ-30 der Fall sein, der Geschwindigkeitsdaten nur für einen engen Pegelbereich erfasst hat.

I-K-I Stop, Ersatzwert

`rq-discharge-stop-replace-value`

Eine ungültige Messung wird durch diesen Wert ersetzt, wenn Option 2 in **Stop, Verhalten** ausgewählt ist.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-9.999...9.999	0	m/s

I-K-J Startgeschw. bei WLL

`rq-discharge-stop-velocity-wll`

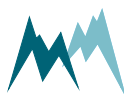
Liegt der Wasserstand bei der Installation zwischen der Niederwassergrenze WLL und dem Stillstandspegel WCF, kann mit diesem Parameter die Strömungsgeschwindigkeit eingestellt werden, um die Durchflusswerte sofort erfassen zu können. Sobald der Wasserstand über der Niederwassergrenze WLL liegt, ist dieser Parameter nicht mehr relevant.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-9.999...9.999	0	m/s

I-K-K Geschw. Ausgabe

`rq-discharge-velocity-output`

Der Typ der vom Sensor zurückgegebenen Geschwindigkeit.



ID	Option	Beschreibung
1	Oberflaechengeschw. (Voreinstellung)	Die Geschwindigkeit wird als lokale Oberflächengeschwindigkeit v_l zurückgegeben.
2	mittl. Profilgeschw.	Die Geschwindigkeit wird als mittlere Geschwindigkeit v_m zurückgegeben. ($v_m = k(W) \cdot v_l$).

I-K-L **Messfleck Gewichtung**

rq-discharge-meas-spot-weighting

Gewichtungsfaktor zur Anpassung der Strömungsmessung an spezifische Welleneigenschaften. Für die meisten Anwendungen ist der Standard von Null anwendbar. Positive Werte reduzieren die Strömungsgeschwindigkeit, negative Werte erhöhen die Geschwindigkeit. Für einen Fluss mit einer rauen Wasseroberfläche kann ein Wert von 17 angewendet werden.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-100...100	0	-

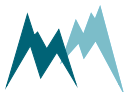
I-L **4-20 mA Ausgänge**

I-L-A	Ausgabestatus	181
I-L-B	IOUT1, AUX 4-20 mA-Bereich	182
I-L-C	IOUT1, AUX 4 mA Wert	182
I-L-D	IOUT2, Pegel 4-20 mA Spanne	182
I-L-E	IOUT2, Pegel 4 mA Wert	183
I-L-F	IOUT3, Max. Geschw.	183
I-L-G	IOUT4, Max. Durchfluss	183
I-L-H	Stromausgabe simulieren	184

I-L-A **Ausgabestatus**

generic-analog-out-status

Der Status definiert das Verhalten der Analogausgänge.



ID	Option	Beschreibung
1	Aus (Voreinstellung)	Analogausgänge sind deaktiviert.
2	Nur während TRIG	Analoge Ausgänge sind nur dann aktiv, wenn am TRIG-Eingang ein externes Signal anliegt. Die Ausgänge sind high, solange das Signal am TRIG-Eingang high ist.
3	Dauernd ein	Analoge Ausgänge sind immer aktiv.

I-L-B IOUT1, AUX 4-20 mA-Bereich

`rq-analog-out-iout1-aux-span`

Der Ausgabebereich des 4-20 mA Signals für die gemessene Größe.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-99999,99... 999999,99	100	Einheit der Zusatz-Messgröße

I-L-C IOUT1, AUX 4 mA Wert

`rq-analog-out-iout1-aux-4ma-value`

Der Wert der Messgröße, der dem 4-mA-Ausgang entspricht.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-99999,99... 999999,99	-20	Einheit der Zusatz-Messgröße

I-L-D IOUT2, Pegel 4-20 mA Spanne

`rq-analog-out-iout2-level-span`

Der Ausgabebereich des 4-20 mA Signals für den Pegel. Die Spannweite sollte den erwarteten Bereich des Pegels abdecken.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-9999999...999999999	15/35/75/120	Einheit des Pegels



BEISPIEL

Minimaler zu erwartender Wasserstand: 120 mm

Maximal zu erwartender Wasserstand: 1450 mm

Spanne des Pegels: 1330 mm

IOUT2, Pegel 4-20 mA Spanne: 1600 (eine Änderung von 100 mm entspricht einer Änderung von 1 mA)

IOUT2, Pegel 4 mA Wert: 0

In einigen Fällen kann es erforderlich sein, statt des Pegels die Entfernung zur Wasseroberfläche auszugeben. Dies kann mit den folgenden Einstellungen erreicht werden:

IOUT2, Pegel 4-20 mA Spanne: -1600 mm

IOUT2, Pegel 4 mA Wert: 1600 mm

I-L-E IOUT2, Pegel 4 mA Wert

`rq-analog-out-iout2-level-4ma-value`

Dieser minimale Pegel entspricht dem 4 mA Stromausgang. Der Wert sollte unter dem niedrigsten erwarteten Wasserstand liegen und leicht zu interpretieren sein.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-99999,99... 999999,99	0	Einheit des Pegels

I-L-F IOUT3, Max. Geschw.

`rq-analog-out-iout3-max-velocity`

Die maximale Geschwindigkeit, die dem 20-mA-Stromausgang entspricht. Der 4-mA-Ausgang ist so vordefiniert, dass er einer Geschwindigkeit von 0 entspricht.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-99999,99... 999999,99	10	Einheit der Geschwindigkeit

I-L-G IOUT4, Max. Durchfluss

`rq-analog-out-iout4-max-discharge`



Der maximale Durchfluss, der dem 20-mA-Stromausgang entspricht. Der 4-mA-Ausgang ist so vordefiniert, dass er einem Durchfluss von 0 entspricht.

Wertebereich	Voreinstellung	Einheiten
-99999,99... 999999,99	100	Einheit des Durchflusses

I-L-H Stromausgabe simulieren

`generic-analog-out-simulate-current`

Mit dieser Funktion können die Analogausgänge simuliert werden. Nach Eingabe eines Stromwertes zwischen 4 und 20 mA werden die entsprechenden Werte der ausgewählten Variablen angezeigt. Der gewählte Strom liegt auch an den aktiven Analogausgängen an und kann mit einem angeschlossenen Datenlogger oder Multimeter gemessen werden. Durch erneutes Drücken von Return/Enter stoppt die Simulation.



HINWEIS

Wenn **Ausgabestatus** deaktiviert ist, kann die Analogausgabe nicht simuliert werden.

Wenn **Ausgabestatus** auf **nur während TRIG** gesetzt ist, muss der Trigger vor der Simulation ausgelöst werden. Zusätzlich muss vor jeder Simulation der Trigger zurückgesetzt werden.

J Region Format

J-A	Sprache/Language	184
J-B	Dezimaltrennzeichen	185

J-A Sprache/Language

`generic-language`

Die Menüsprache.

ID	Option	Beschreibung
1	German/Deutsch	Sprache Deutsch
2	English/Englisch (Voreinstellung)	Sprache Englisch

J-B Dezimaltrennzeichen

generic-decimals-character

Das Dezimaltrennzeichen, das in den Werten der Einstellungen, in seriellen Datenstrings und in .csv-Dateien verwendet wird.

ID	Option	Beschreibung
1	Komma	-
2	Punkt (Voreinstellung)	-

K Sonderfunktionen

K-A	Spektralausgabe starten	185
K-B	Geschw. Radar pruefen (Som)	185
K-C	Geschw. Radar pruefen (RFB)	186
K-D	Dauermessung (temporär)	186
K-E	Spektralfalle ansehen	186
K-F	Setze Durchflusssumme	186
K-G	Parameterliste	187
K-H	Geräte-Status	187
K-I	W-v Tabelle ansehen	187
K-J	W-v Tabelle Neustart	187
K-K	Werkseinstellung herstellen	187
K-L	Werkseinstellung temp. laden	187
K-M	Programm neu starten	187
K-N	Programm neu aufspielen	188

K-A Spektralausgabe starten

generic-special-functions-view-spectral-distribution

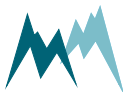
Mit diesem Befehl wird der Sensor in den Spektralmodus versetzt. Nach 30 Minuten wird der Spektralmodus automatisch abgeschaltet.

Mit der Q-Commander-Software können die Spektren aufgezeichnet, visualisiert und für die fachkundige Analyse des Sensorsignals, z.B. multiple Reflexionen, gespeichert werden.

K-B Geschw. Radar pruefen (Som)

rq-discharge-veloc-radar-inspection

Diagnosetool für die detaillierte Geräteanalyse. Inaktiv, nur zur internen Verwendung.



K-C Geschw. Radar pruefen (RFB)

`rq-discharge-veloc-radar-inspection-rfb`

Diagnosetool für die detaillierte Geräteanalyse. Inaktiv, nur zur internen Verwendung.

K-D Dauermessung (temporär)

`generic-special-functions-continuous-meas-mode`

Inaktiv im Q-Commander-Menü. Diese Funktion kann im Q-Commander unter der Registerkarte **Messung (F3)** mit dem Befehl **Dauerabfrage starten** und dann **Dauerabfrage mit Messungen** ausgelöst werden. Wenn aktiv, werden kontinuierlich Messungen durchgeführt, wobei das angegebene Messintervall ignoriert wird.

K-E Spektralfalle ansehen

`rq-discharge-view-spectral-trap`

Nur für den sachkundigen Gebrauch! Inaktiv im Q-Commander-Menü.

Der integrierte Geschwindigkeitssensor bietet die Möglichkeit, die Spektren spezieller Ereignisse zu speichern. Dieser Befehl gibt diese Spektren zurück. Eine Ausgabe enthält vier Spektren.

Index	Option	Beschreibung
1	Stop	Spektrum der letzten ungültigen Messung, die durch ein Stop-Ereignis verursacht wurde.
2	Referenz	Spektrum der vor dem letzten Ereignis durchgeführten Messung.
3	Falle	Spektrum der Messung des letzten Ereignisses mit der Geschwindigkeitserhöhung gemäß Menüpunkt Spektralfalle, Geschw. Anstieg .
4	Normal	Tatsächliches Spektrum

K-F Setze Durchflusssumme

`rq-discharge-set-total-volume`

Mit dieser Funktion kann die Durchflusssumme auf einen definierten Wert gesetzt werden, zB ein Reset auf Null.



HINWEIS Die Durchflusssumme ist maximal 8-stellig, einschließlich eines Kommas (z. B. **99999999**, **9999,99**). Sobald das Maximum erreicht ist, wird die Durchflusssumme auf **0** zurückgesetzt.

K-G Parameterliste

`generic-special-functions-view-setup`

Alle Parameter des RQ-30 werden im Terminalfenster aufgelistet.

K-H Geräte-Status

`generic-special-functions-device-status`

Zeigt Informationen über das Gerät und die Softwareversion an.

K-I W-v Tabelle ansehen

`rq-discharge-w-v-table-view`

Die gelernte W-v-Tabelle wird im Terminalfenster aufgelistet. Nur im Terminal-Modus verfügbar.

K-J W-v Tabelle Neustart

`rq-discharge-w-v-table-reset`

Die gelernte W-v-Tabelle wird vollständig gelöscht und neu gestartet.

K-K Werkseinstellung herstellen

`generic-special-functions-set-factory-default`

Alle Parameter werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Nur im Terminal-Modus verfügbar.

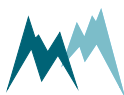
K-L Werkseinstellung temp. laden

`generic-special-functions-temp-load-factory-default`

Die Werkseinstellungen werden temporär geladen. Nur im Terminal-Modus verfügbar.

K-M Programm neu starten

`generic-special-functions-relaunch-program`

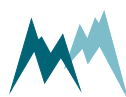


Das Gerät wird neu gestartet. Ein Aus- und Wiedereinschalten des Gerätes ist gleichwertig.

K-N Programm neu aufspielen

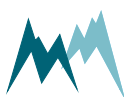
`generic-special-functions-replace-program`

Das Gerät wird für drei Minuten in einen "Boot Loader"-Modus versetzt, um neue Software aus der Ferne hochzuladen, falls das Aus- und Wiedereinschalten nicht möglich ist.

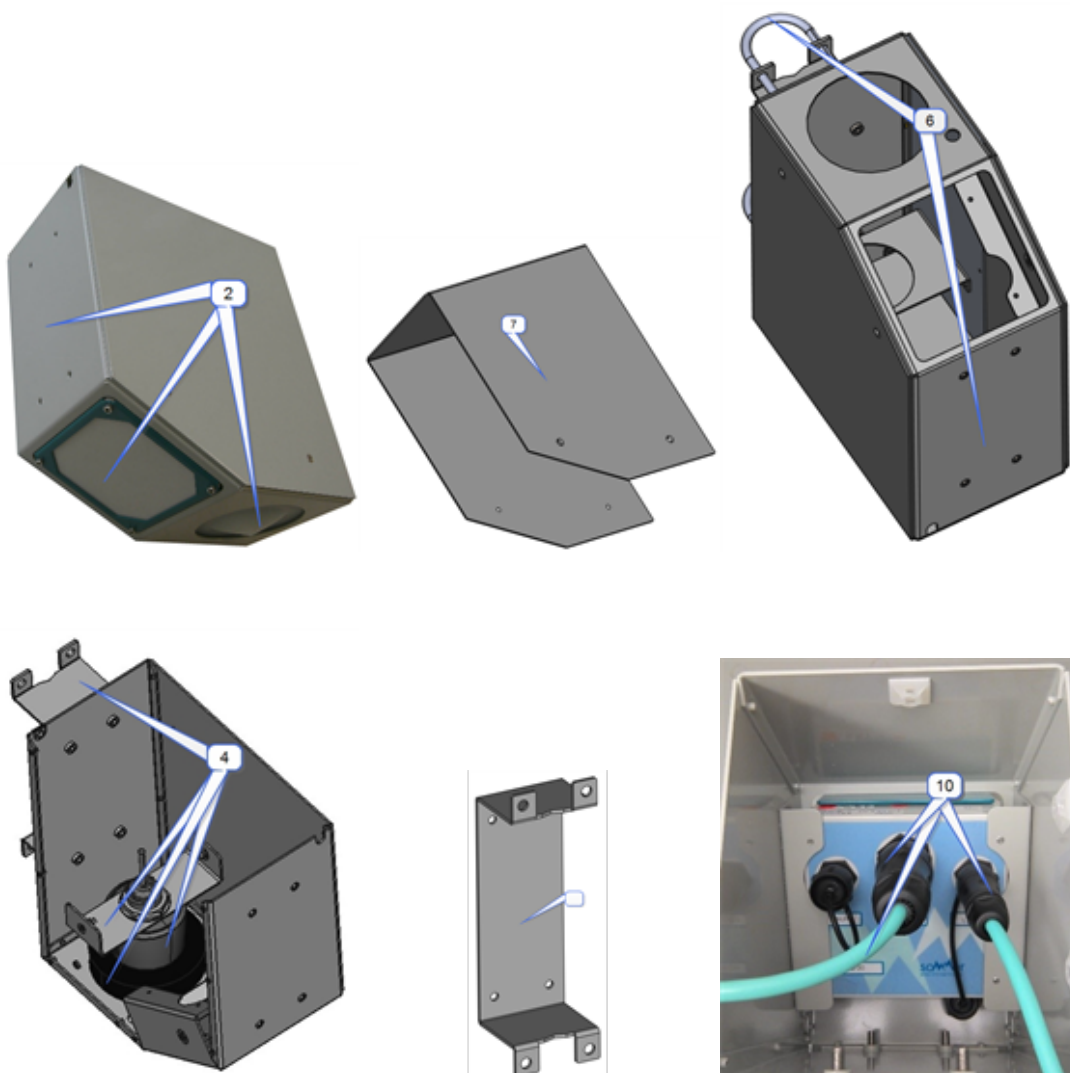


15 Ersatzteile:

ID	Art. Nr.	Beschreibung	Kommentar
1	17184	RQ-30a System zur berührungslosen Durchflussmessung mit Analogausgang	Muss werkseitig auf 15 oder 35 m eingestellt werden
2	21848	Radarpegelsensor 0...15 m mit Stecker	Nur 15-m Version
	21609	Nachrüstset von VEGA WL61 auf SOMLEVEL-15	Nur 15-m Version Umfasst - 15951 - 2 x 15958 - 1m Kabel - Halterung
	20720	Radarpegelsensor 0...35 m mit Stecker	Nur 35-m Version Umfasst - 15951 - 2 x 15958 - 17903 - Kabel
	17903	Befestigungsschraube für Pegelsensor Vega	Nur 35-m Version
3	15951	Kunststoff-Kabelstecker Trim-Trio, UTS IP68/IP69K mit rückseitiger Abdeckung für Stiftkontakte, Gehäusegröße 10, 4P, ROHS	Stecker für Pegelsensor
	2 x 15958	Stiftkontakte, Trim-Trio, ROHS	
4	21491	Adapter SOMLEVEL-15 für RQ-30	Nur 15-m Version
5	18011	Montageplatte für U-Schrauben	
6	20074	Montageset für RG/RQ	Umfasst 2xU-Schrauben für max DM 60mm, Muttern
7	18016	Gehäuse RQ-30	
8	21492	Adapterplatte für SOMLEVEL-15 im RQ-30	
9	18711	Datenkabel für RQ-30 / RG-30, LiYCY 12x0,25mm ² , 10 m	
	18712	Datenkabel für RQ-30 / RG-30, LiYCY 12x0,25mm ² , 20 m	



ID	Art. Nr.	Beschreibung	Kommentar
10	15954	Kunststoff-Kabelstecker Trim-Trio, UTS IP68/IP69K mit rückseitiger Buchse, 12P, ROHS	Sensorstecker
	12 x 15957	Stiftkontakte, Trim-Trio, ROHS	
11	18013	Gehäuse RQ-30	Umfasst - Seitenwände - Bodenplatte - Rückwand



Anhang A Fehlerbehebung

A.1	Geräte	191
A.1.1	Der RQ-30 antwortet nicht oder gibt unlesbare Zeichen zurück.	191
A.1.2	Der RQ-30 startet wiederholt neu	193
A.2	Messdaten	193
A.2.1	Messdaten werden nicht aktualisiert	193
A.2.2	Der RQ-30 gibt keine Geschwindigkeit oder null aus	194
A.2.3	Der RQ-30 gibt negative Geschwindigkeiten aus	195
A.2.4	Der RQ-30 gibt den falschen Pegel aus	196
A.2.5	Der RQ-30 gibt kontinuierlich den gleichen Wasserstand zurück	197
A.2.6	Der RQ-30 gibt keinen Durchfluss aus	197
A.2.7	Der gemessene Durchfluss ist zu niedrig oder zu hoch	198
A.2.8	Der RQ-30 gibt negative Durchflüsse auf	199
A.2.9	Die Durchflusssumme wird regelmäßig zurückgesetzt	200
A.2.10	Die gelernte Geschwindigkeit und der Durchfluss sind inkonsistent.	200
A.2.11	Die Qualitätswerte sind niedrig oder negativ	200
A.2.12	Geschwindigkeits-/Pegeldaten zeigen Spikes	201
A.2.13	W-V Tabelle Neustart schlägt fehl	201
A.3	Firmware & software	201
A.3.1	Commander lädt falsches Setup	201
A.3.2	Firmware-Aktualisierung über RS-485 wird abgebrochen	202
A.4	RS-485	202
A.4.1	Konfiguration über Terminal führt zu unerwartetem Verhalten	202
A.5	SDI-12	203
A.5.1	Der RQ-30 wird nicht von einem SDI-12-Master-Gerät erkannt	203
A.6	Modbus	203
A.6.1	Modbus-Funktion 04 liefert unklare Messwerte	203
A.7	Analogausgang	204
A.7.1	Der 4-20 mA-Ausgang ist falsch	204

A.1 Geräte

A.1.1 Der RQ-30 antwortet nicht oder gibt unlesbare Zeichen zurück.

Ursache	Lösung
Die Stromversorgung ist nicht angeschlossen oder abgeschaltet.	Prüfen Sie, ob die Stromversorgung angeschlossen und eingeschaltet ist.
Die Polarität der angeschlossenen Stromversorgungsleitungen ist falsch.	Überprüfen Sie die Polarität der angeschlossenen Leitungen.
Falsches Sensorkabel.	Verwenden Sie das von Sommer Messtechnik konfigurierte Sensorkabel (gilt nur für Kabel von Sommer Messtechnik)

Ursache	Lösung
Die Stromversorgung ist unzureichend. Der RQ-30 benötigt einen bestimmten Einschaltstrom der von der Stromversorgung nicht geliefert werden kann.	1. Verwenden Sie eine Stromversorgung mit >0.5 A bei 12 VDC oder eine voll geladene Batterie. 2. Verwenden Sie für lange Sensorkabel (>50 m) eine 24 VDC Stromversorgung. Bitte beachten Sie, dass der RQ-30 mit dem Strom eines USB-Anschlusses nicht betrieben werden kann!
Die Versorgungsspannung liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie die Stromversorgung so ein, dass sie dem zulässigen Spannungsbereich entspricht.
Die Polarität der angeschlossenen RS-485-A und RS-485-B Leitungen ist falsch.	Kehren Sie die Polarität der angeschlossenen RS-485-A- und RS-485-B-Leitungen um.
Die Anschlusseinstellungen des RQ-30 und des Datenerfassungsgeräts stimmen nicht überein.	Verwenden Sie den Q-Commander Kommunikationsassistenten, oder passen Sie die Port-Einstellungen an Ihrem Gerät an.  HINWEIS Geräte von Sommer Messtechnik benötigen die folgenden Baud-Raten: ■ Sensor: 9600 ■ Datenlogger: 115200 ■ Modbus: 19200 Im Zweifelsfall verwenden Sie die Funktion Port prüfen im Kommunikationsassistenten.
Das RQ-30 ist auf Modbus eingestellt.	Verbinden Sie sich mit dem Sensor über den Kommunikationsassistenten des Q-Commander und wählen Sie die Option Modbus in Serielle Verbindung .
Ein Draht des Sensorkabels ist nicht fest am Terminal des Datenerfassungsgeräts fixiert.	Überprüfen Sie, ob die Drähte des Sensorkabels fest angeschlossen sind.
RQ-30 und Datenerfassungsgerät haben unterschiedliche Masse (Ground).	Verbinden Sie die Masse (Ground) von RQ-30 und Datenerfassungsgerät
Ein Stift des Anschlusssteckers ist verbogen oder gebrochen.	Stellen Sie sicher, dass alle Stifte gerade sind.
Das Sensorkabel ist beschädigt.	Tauschen Sie das Sensorkabel aus.

Ursache	Lösung
Der COM-Port ist dem USB-Konverter nicht korrekt zugewiesen worden.	1. Verwenden Sie den USB-Konverter der Sommer Messtechnik. Konverter anderer Hersteller werden nicht unterstützt. 2. Überprüfen Sie den COM-Port mit dem Windows Gerätemanager, 3. Schliessen Sie zuerst den USB-Konverter an und starten Sie dann den Q-Commander.
Der USB-Konverter ist defekt.	Tauschen Sie den USB-Konverter aus.
Der USB-Anschluss an Ihrem PC funktioniert nicht.	Verwenden Sie einen anderen USB-Anschluss.
Der Treiber des USB-Konverters wurde nicht korrekt installiert	Installieren Sie den Treiber für den USB-Konverter neu.

A.1.2 Der RQ-30 startet wiederholt neu

Ursache	Lösung
Die Stromversorgung hat nicht genug Leistung, um den RQ-30 zu starten.	Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung genügend Strom liefert. Ein RQ-30 verbraucht bis zu 140 mA bei 12 V. Falls erforderlich, betreiben Sie den RQ-30 über eine zusätzliche Stromversorgung.

A.2 Messdaten

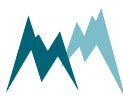
A.2.1 Messdaten werden nicht aktualisiert

Das Gerät ist mit dem Q-Commander verbunden, aber die Daten werden nicht aktualisiert.

Ursache	Lösung
Datenkommunikationskonflikt	Starten Sie das Gerät neu, indem Sie die Stromzufuhr unterbrechen.
Der RQ-30 wurde eingeschaltet, während sich das Ziel des Pegelsensors innerhalb seiner Nahfeldausblendung befand.	Vergewissern Sie sich, dass sich das Ziel außerhalb der Nahfeldausblendung des Pegelsensors befindet, und starten Sie das Gerät neu, indem Sie die Spannungsversorgung unterbrechen.

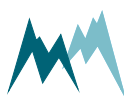
A.2.2 Der RQ-30 gibt keine Geschwindigkeit oder null aus

Ursache	Lösung
Der Pegel wurde nicht abgeglichen.	Führen Sie einen Pegelabgleich durch.
WLL, Niederwassergrenze ist zu hoch.	Überprüfen Sie die Einstellung von WLL, Niederwassergrenze .
Die Position des RQ-30 und/oder die Sensoreinstellungen stimmen nicht mit den Fließbedingungen des Wassers überein.	- Überprüfen Sie die Einstellungen in Geschwindigkeit. - Prüfen Sie die vom RQ-30 zurückgegebene Qualität (SNR). - Prüfen Sie den vom RQ-30 zurückgegebenen Gegenrichtungsanteil. Erhöhen Sie Stop, max. Gegenrichtung. - Reduzieren oder erhöhen Sie die vertikale Montageposition des RQ-30. - Kehren Sie die Blickrichtung des RQ-30 um und passen Sie die Einstellung Blickrichtung an.
Die Wellen auf der Wasseroberfläche sind unzureichend.	- Erzeugen Sie vor der Messstelle Oberflächenwellen mit einer Kette, einem Seil oder anderen Maßnahmen. - Wenn die Wellen auf der Wasseroberfläche ausreichend erscheinen, schalten Sie Gerinne Type auf offen oder umgekehrt. - Erhöhen Sie Messdauer auf bis zu 60 s.



A.2.3 Der RQ-30 gibt negative Geschwindigkeiten aus

Ursache	Lösung
Stop, Verhalten hat die Einstellung <i>Ersatz-Wert ausgeben</i>	Setzen Sie Stop, Verhalten auf <i>Lern-Wert ausgeben</i> oder <i>Wert halten</i>, oder ändern Sie Stop, Ersatzwert.
Stop, Verhalten ist auf <i>Lern-Wert ausgeben</i> eingestellt, aber die w-v Tabelle enthält negative Geschwindigkeiten. Dies kann nach einer Testperiode auftreten, wenn andere Einstellungen benutzt oder die Sensorposition verändert wurde. This behavior may also appear if the learning period has been too short, i.e. the w-v table contains only one entry. In diesem Fall kann der RQ-30 keine gelernte Geschwindigkeit ermitteln und verwendet stattdessen den Ersatzwert.	Setzen Sie die w-v Tabelle mit der Funktion W-v Tabelle Neustart im Menü Sonderfunktionen zurück. Stellen Sie Stop, Verhalten auf <i>Wert halten</i> oder <i>Ersatz-Wert ausgeben</i> mit einem passenden Wert; wechseln Sie auf <i>Lern-Wert ausgeben</i> sobald der RQ-30 mehrere Einträge in der w-v Tabelle erzeugt hat (dies können Sie mit der Funktion W-v Tabelle ansehen überprüfen).



1.2.4 Der RQ-30 gibt den falschen Pegel aus

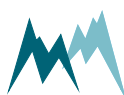
Ursache	Lösung
Der Pegel wurde nicht richtig eingestellt.	Führen Sie einen Pegelabgleich durch.  HINWEIS Der Pegel ist der vertikale Abstand zwischen dem tiefsten Punkt des Kanals/Flusses und der Wasseroberfläche.
Der RQ-30 ist nicht richtig installiert und/oder der Pegel ist nicht korrekt eingestellt.	1. Stellen Sie sicher, dass der RQ-30 innerhalb seines Messbereichs montiert ist (siehe Spezifikationen). 2. Stellen Sie sicher, dass der RQ-30 parallel zur Wasseroberfläche installiert ist. 3. Achten Sie darauf, dass keine Hindernisse in den Messkegel hineinragen. 4. Deaktivieren Sie den gleitenden Datenfilter (Filter, Anzahl Messungen). 5. Führen Sie einen Pegeltest durch und überprüfen Sie den korrekten Messwert. 6. Schalten Sie Versorgung auf <i>immer ein</i>, 7. Überprüfen Sie Einheiten und Dezimalstellen des Pegels.

A.2.5 Der RQ-30 gibt kontinuierlich den gleichen Wasserstand zurück

Ursache	Lösung
Versorgung im Setup-Menü Tech. Pegel (W) ist auf immer ein eingestellt.	Einstellung auf geschaltet ändern. Wenn die Einstellung auf immer ein gesetzt ist, empfängt der Pegelsensor des RQ-30 kein Triggersignal das die Messung auslöst.
Der Pegel liegt außerhalb des Messbereichs des RQ-30.	Prüfen Sie den Pegel mit der Funktion Testen im Setup-Menü Pegel (W) . Überprüfen Sie die Werte WCF , Stillstandspegel und WMA , Maximumpegel . Wenn diese Werte von 0 verschieden sind, muss der gemessene Pegel innerhalb des Bereichs dieser beiden Werte liegen. Andernfalls gibt der RQ-30 den Haltewert zurück.
Die Einheit des Wasserstands ist m oder ft und die Dezimalstellen sind 0 . Somit werden kleine Änderungen des Wasserstands nicht aufgelöst.	Ändern Sie die Einheit auf mm oder in , oder fügen Sie Dezimalstellen hinzu.

1.2.6 Der RQ-30 gibt keinen Durchfluss aus

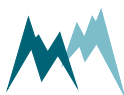
Ursache	Lösung
Der RQ-30 hat nicht das richtige Querschnittsprofil verfügbar.	1. Stellen Sie sicher, dass der gemessene Pegel innerhalb des vom Querschnittsprofil abgedeckten Bereichs liegt. 2. Laden Sie das Querschnittsprofil erneut hoch.
Der Pegel wurde nicht abgeglichen.	Führen Sie einen Pegelabgleich durch.
WLL , Niederwassergrenze ist zu hoch eingestellt.	Stellen Sie sicher, dass WLL , Niederwassergrenze korrekt ist.



Ursache	Lösung
Der RQ-30 erfasst die Fließgeschwindigkeit nicht.	1. Vergewissern Sie sich, dass die Fließgeschwindigkeitsmessung korrekt ist. 2. Überprüfen Sie die Geschwindigkeit Einstellungen. 3. Prüfen Sie die vom RQ-30 zurückgegebene Qualität (SNR). 4. Prüfen Sie Gegenrichtungsanteil und erhöhen Sie Stop, max. Gegenrichtung.
Einheiten und Dezimalstellen des Durchflusses sind ungeeignet.	Prüfen Sie, ob die Einheiten und Dezimalstellen des Durchflusses geeignet sind.

A.2.7 Der gemessene Durchfluss ist zu niedrig oder zu hoch

Ursache	Lösung
Der RQ-30 meldet einen Self-Check-Code >5.	Arbeiten Sie die Self-Check-Codes wie unter Geräte-Status beschrieben ab.
Die Ausrichtung des RQ-30 ist nicht parallel zur Strömungsrichtung.	Drehen Sie den RQ-30 parallel zur Strömungsrichtung.
Der RQ-30 liegt nicht parallel zur Wasseroberfläche.	Neigen Sie den RQ-30, bis er parallel zur Wasseroberfläche steht. Wenn Sie den Sensor nicht kippen können, geben Sie den Winkel zwischen dem Sensor und der Wasseroberfläche in Fluss-Neigungswinkel ein.
Gegenrichtungsanteil ist zu hoch	- Kehren Sie die Orientierung des RQ-30 um und stellen Sie Blickrichtung entsprechend ein. - Setzen Sie den RQ-30 an eine andere Stelle.
Das Querschnittsprofil ist falsch oder veraltet.	Korrigieren Sie das Querschnittsprofil. - Entspricht das Profil dem aktuellen Querschnitt? - Ist das Profil hoch genug, um die höchsten zu erwartenden Wasserstände zu erfassen? - Liegt der Null-Pegel an der tiefsten Stelle des Profils? - Ist der Sensor richtig positioniert? - Ist die Rauigkeit korrekt?



Ursache	Lösung
Der RQ-30 hat eine veraltete Durchflusstabelle.	Laden Sie die Durchflusstabelle erneut auf den RQ-30.
Der Wasserstand ist falsch.	Führen Sie einen Pegelabgleich durch. Achten Sie darauf, dass der Wasserstand richtig gemessen wird: vom tiefsten Punkt bis zur Wasseroberfläche.
Die Dauer der Geschwindigkeitsmessung ist zu kurz.	Erhöhen Sie Messdauer um 10 bis 20 Sekunden.
Minimale Geschw. ist zu hoch eingestellt.	Verringern Sie Minimale Geschw. auf min. 0,8 m/s.
Der in Q-Commander ausgewählte Kanaltyp ist nicht geeignet.	Ändern Sie Gerinne Type von offen auf geschlossen oder umgekehrt.
Eine Verstopfung oder ein Hindernis führt zu Rückstau.	Vergewissern Sie sich, dass das Wasser unter dem RQ-30 frei fließt.
Die Strömungsverhältnisse liegen außerhalb des Anwendungsbereiches des Radarsensors, z.B., - Sehr langsam fließendes Wasser - Glatte Wasseroberfläche ohne Wellen. - Sehr turbulentes Wasser (Wildwasser) - Wasserströmung mit starken Verwirbelungen.	Ändern Sie den Messstandort.

A.2.8 Der RQ-30 gibt negative Durchflüsse auf

Ursache	Lösung
Der RQ-30 zeichnet negative Geschwindigkeiten auf.	Siehe Der RQ-30 gibt negative Geschwindigkeiten aus.

1.2.9 Die Durchflusssumme wird regelmäßig zurückgesetzt

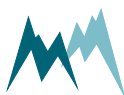
Ursache	Lösung
Die Stromversorgung des RQ-30 wird regelmäßig unterbrochen (z. B. führt der Datenlogger einen täglichen Reset durch) und Neustart, allg. Verhalten ist auf Hard Reset eingestellt.	Setzen Sie Neustart, allg. Verhalten auf Soft-Reset , oder deaktivieren Sie die Stromunterbrechung durch das Datenerfassungssystem (siehe auch Abschnitt Fehlerbehebung im MRL-Handbuch).

A.2.10 Die gelernte Geschwindigkeit und der Durchfluss sind inkonsistent.

Ursache	Lösung
Die gelernte Durchflusstabelle (W-v-Tabelle) enthält Daten aus früheren Messkampagnen.	Klicken Sie im Menü Sonderfunktionen auf W-v Tabelle ansehen , um den Inhalt der W-v-Tabelle anzuzeigen. Prüfen Sie, ob die Daten konsistent sind. Klicken Sie gegebenenfalls auf W-v Tabelle Neustart , um die gelernte Durchflusstabelle wieder neu aufzubauen.

1.2.11 Die Qualitätswerte sind niedrig oder negativ

Ursache	Lösung
Der Gegenrichtungsanteil ist hoch (> 150%)	Kehren Sie die Blickrichtung um.
Wind erzeugt ein sekundäres Wellenmuster	■ Wählen Sie einen anderen Messstandort ■ Wenn Wind nicht ständig weht: Stellen Sie Stop, max. Gegenrichtung im Menü Technik > Tech. Geschwindigkeit auf ca. 150% und lassen Sie den RQ-30 die gelernte Durchflusstabelle füllen. Dies kann je nach Schwankungen des Wasserstandes mehrere Wochen bis Monate dauern. Erhöhen Sie nach der Lernzeit den Wert für Stop, max. Gegenrichtung auf etwa 250% oder mehr.



1.2.12 Geschwindigkeits-/Pegeldaten zeigen Spikes

Ursache	Lösung
Wasseroberfläche ist rau.	1. Prüfen Sie, ob Spikes plausibel sind. Wenn sich ein einzelner Spike über mehrere Messungen erstreckt, kann die beobachtete Verschiebung real sein. 2. Wenden Sie einen gleitenden Datenfilter an (siehe Geschwindigkeit und Pegel (W)). 3. Schalten Sie Versorgung auf <i>immer ein</i>, 4. Erhöhen Sie Messdauer auf bis zu 60 s.

A.2.13 W-V Tabelle Neustart schlägt fehl

Wenn die Schaltfläche [W-v Tabelle Neustart](#) gedrückt wird, bricht der Rücksetzvorgang ab und die W-v-Tabelle wird nicht aktualisiert.

Ursache	Lösung
Der RQ-30 ist an einen MRL Datenlogger angeschlossen und Flusssteuerung des RQ-30 stimmt nicht mit dem MRL überein.	Stellen Sie sicher, dass Flusssteuerung von Sensor und Datenlogger übereinstimmen. Generell wird <i>XOFF-XON Blocke</i> eingestellt.

A.3 Firmware & software

A.3.1 Commander lädt falsches Setup

Wenn das Setup vom Gerät neu geladen wird, scheint der Q-Commander eine alte Version anzuzeigen.

Ursache	Lösung
Das Gerät wurde zuvor an denselben PC angeschlossen und es wurden mehrere verschiedene Setup-Dateien geladen.	■ Wählen Sie im Abschnitt Kommunikation des Q-Commander den Modus Verbindung und klicken Sie auf das Mülleimer-Symbol am rechten Rand. Laden Sie dann das Setup erneut vom Gerät. ■ Löschen Sie die Setup-Dateien des Geräts, die vom Q-Commander im Ordner <code>C:\Users\Public\Documents\Sommer\Setup</code> gespeichert wurden. Die jeweiligen Dateien können über die Seriennummer im Dateinamen und das Dateidatum identifiziert werden.

A.3.2 Firmware-Aktualisierung über RS-485 wird abgebrochen

Ursache	Lösung
Das USB-zu-RS-485-Konverterkabel ist beschädigt oder kann nur mit 9600 Baud arbeiten.	Ersetzen Sie das USB-zu-RS-485-Konverterkabel. Der Programmer benötigt 57600 Baud.

A.4 RS-485

A.4.1 Konfiguration über Terminal führt zu unerwartetem Verhalten

Der Zugriff auf die Parametermenüs im Terminal führt zu unerwartetem Verhalten, z. B. zeigt das Terminal nach Eingabe eines Menübuchstabens wiederholt Fehlermeldungen an oder springt aus dem Parametermenü heraus.

Ursache	Lösung
Der Sensor, die Spannungsversorgung und der PC/Laptop haben nicht die gleiche Masse.	Vergewissern Sie sich, dass alle Geräte mit der gleichen Masse verbunden sind.

A.5 SDI-12

A.5.1 Der RQ-30 wird nicht von einem SDI-12-Master-Gerät erkannt

Ursache	Lösung
Der RQ-30 und der SDI-12-Master haben unterschiedliche Masse (Ground).	Vergewissern Sie sich, dass der RQ-30 und der SDI-12-Master über eine Masseleitung (GND) verbunden sind.

A.6 Modbus

A.6.1 Modbus-Funktion 04 liefert unklare Messwerte

Ursache	Lösung
Der Sensor läuft nicht in seinem eigenen Messintervall, d.h. der Messauslöser ist nicht auf Intervall eingestellt.	Messauslöser des angeschlossenen Sensors auf Intervall setzen. Ein Modbus-Master kann nur Messdaten lesen, er kann keine Messungen auslösen.
Eine zweiter Modbus Master ist im RS-485-Bus vorhanden.	Stellen Sie sicher, dass nur ein Modbus Master mit den Modbus Slaves kommuniziert.
Die Port-Einstellungen des Modbus-Masters und des Slaves stimmen nicht überein.	Stellen Sie sicher, dass die Port-Einstellungen von Modbus-Master und -Slave übereinstimmen. Im Allgemeinen sind die Port-Einstellungen 19200, even par, 1 stop, keine Flusskontrolle.
Der Modbus-Master liest nicht das Input-Register (Funktion 04, Protokolladresse 3xxxx).	Überprüfen Sie, ob der Modbus-Master das Input-Register liest.

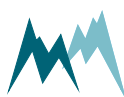
Ursache	Lösung
Der Modbus-Master liest die falschen Register. Je nach Modbus-Master kann die Registernummerierung bei 0 oder 1 beginnen. Zum Beispiel liegt ein Messwert im Input-Register 02. Dies entspricht der Protokolladresse 30002 oder 30003.	Erhöhen Sie die Registeradresse um 1, wenn Sie der Nummerierungsbasis des Modbus-Masters nicht kennen.
Der zurückgegebene Hex-Wert wird in den falschen Datentyp konvertiert.	In der Regel sind die Messwerte 4-Byte-Gleitkommazahlen. Vergewissern Sie sich, dass die Werte in float umgewandelt werden und nicht in decimal oder andere Typen.
Die Endianness der Modbus-Abfrageeinheit ist vertauscht. Im Allgemeinen werden Prüf- und Messwerte auf Big Endian eingestellt. Ältere Firmware-Versionen geben Messwerte möglicherweise als Little Endian zurück.	Wenn das Gerät mit einer älteren Firmware läuft, konvertieren Sie die Messwerte in Float mit Little Endian.
Die Signalleitungen zwischen dem Modbus Master und den Slaves sind lang und/oder die Massepotentiale der Geräte sind unterschiedlich.	■ Verbinden Sie die Erdungen der Geräte mit einem separaten Draht. ■ Reduzieren Sie die Kabellänge.

A.7 Analogausgang

A.7.1 Der 4-20 mA-Ausgang ist falsch

Ursache	Lösung
Die Einstellungen der Analogausgänge sind falsch.	1. Überprüfen Sie die Einstellungen der Analogausgänge. 2. Führen Sie Ausgabe simulieren aus und überprüfen Sie den korrekten Output.
Sensor und Datenerfassungsgerät liegen nicht auf dem selben Erdpotenzial.	Prüfen sie, ob Sensor und Datenerfassungsgerät das selbe Erdpotenzial haben.
Der Analogausgang wird von einem Datenerfassungssystem gelesen und die Skalierung ist falsch.	Überprüfen Sie die Skalierung und den Offset an Ihrem Datenerfassungssystem.

Ursache	Lösung
Zwei oder mehr analoge Ausgänge des RQ-30 werden von einem Datenerfassungssystem gelesen und die Verdrahtung ist falsch, z.B. IOUT1 wird als IOUT2 gelesen.	Überprüfen Sie die Verdrahtung Ihres Datenerfassungssystems und ändern Sie ggf. die Verdrahtung.
Der 4-20 mA-Ausgang wird um ca. 150 ms verzögert. Wenn die Ausgabe vorher gelesen wird, wird ein falscher Wert erfasst.	4-20 mA-Ausgang mit einer Verzögerung von mehr als 150 ms abtasten.



Anhang B Unerwünschte Reflexionen

B.1 Offener Kanal

Abhängig von den Abmessungen des Wasserkanals, in dem der RQ-30 Sensor eingebaut ist, können unerwünschte Reflexionen auftreten und das Geschwindigkeitsspektrum verfälschen. Solche Reflexionen können anhand eines aufgezeichneten Geschwindigkeitsspektrums wie im folgenden Beispiel festgestellt werden:

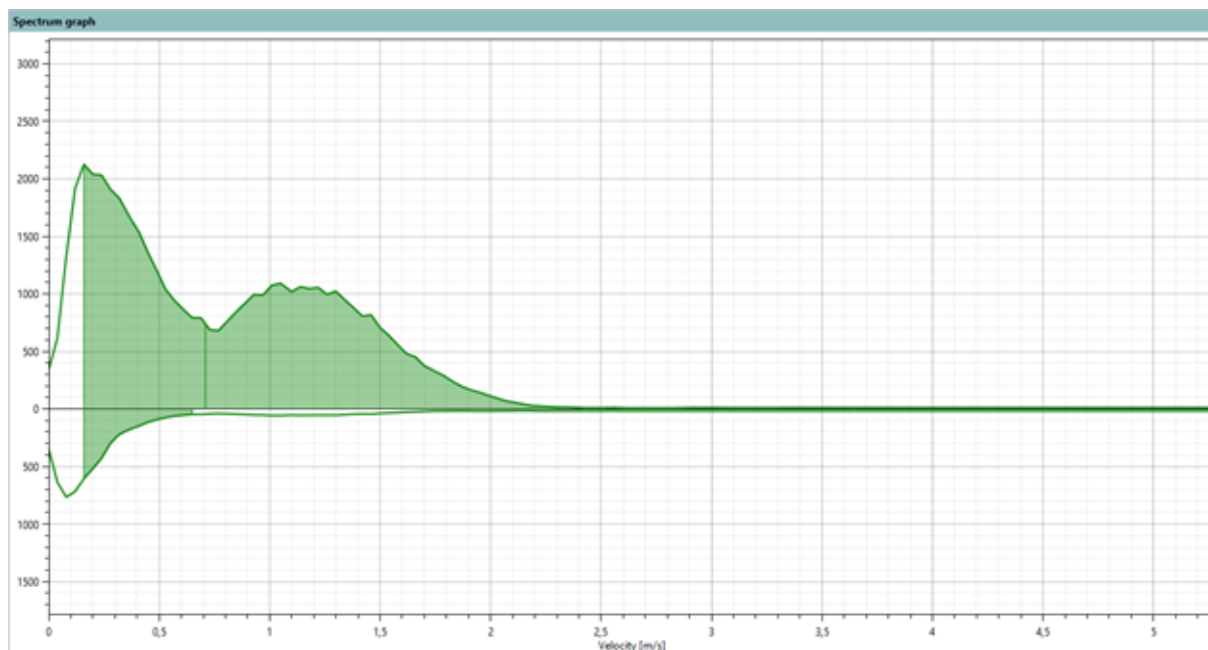


Abbildung 1 Geschwindigkeitsspektrum mit unerwünschten Reflexionen

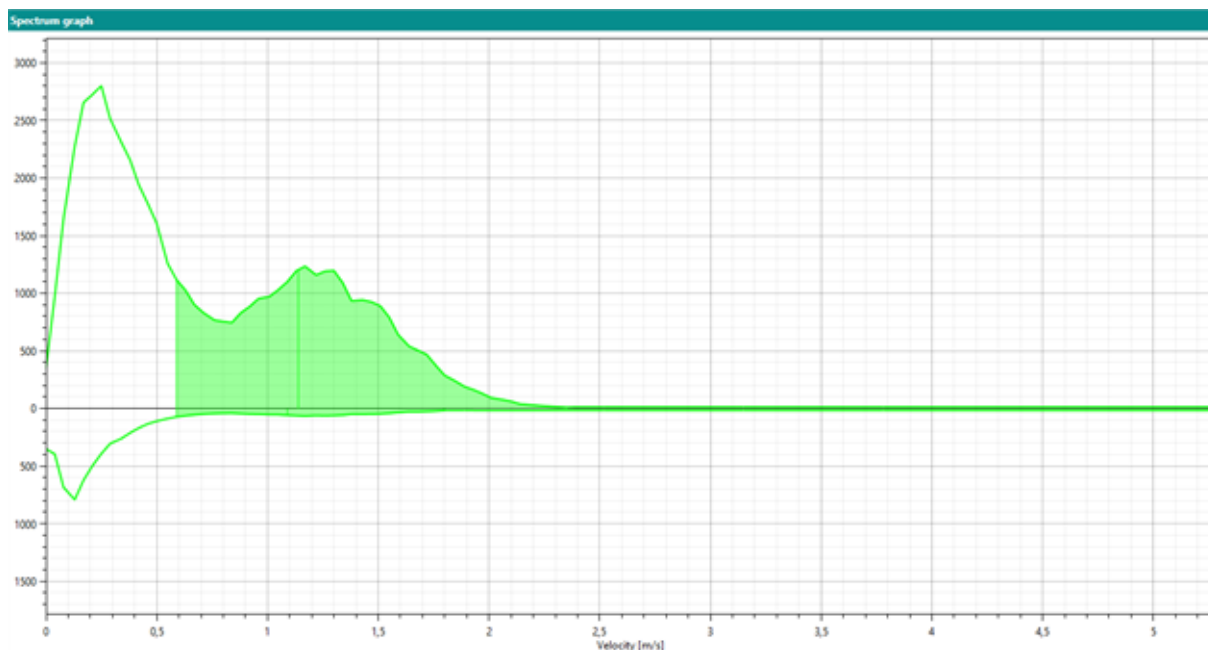


Abbildung 2 Geschwindigkeitsspektrum mit angepasster Minimalgeschwindigkeit

In Spektrum von [Abbildung 1](#) können zwei Peaks beobachtet werden: Der erste bei ca. 0,15 m/s und der zweite bei 1,2 m/s. Der schattierte Bereich wird vom implementierten Algorithmus zur Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit herangezogen. In diesem Beispiel hat der Sensor eine Geschwindigkeit von 0,71 m/s ermittelt.

Eine zweite unabhängige Messung vor Ort ergab eine Fließgeschwindigkeit von 1,1... 1,2 m/s. Die Diskrepanz zwischen diesen beiden Ergebnissen kann auf Reflexionen zurückgeführt werden, die einen sekundären Peak im Spektrum bei 0,15 m/s verursachen.

Dies bedeutet, dass der erste Peak im Spektrum (bei 0,15 m/s) durch eine unerwünschte Reflexion im Kanal verursacht wird, in dem der RQ-30 installiert ist. Das Ergebnis ist, dass der im RQ-30 implementierte Algorithmus nicht in der Lage ist, die richtige Geschwindigkeit zu bestimmen. Aufgrund der geringen Geschwindigkeit des ersten Peaks ist die ermittelte (und ausgegebene) Geschwindigkeit niedriger als die tatsächliche Geschwindigkeit:

Um dieses unerwünschte Verhalten zu unterdrücken, muss die Einstellung [Minimale Geschw.](#) auf eine höhere Geschwindigkeit als die des ersten Peaks eingestellt werden. [Anhang B](#) zeigt das Ergebnis dieser Prozedur: Der erste Peak ist nicht mehr schattiert, was bedeutet, dass er für die Geschwindigkeitsberechnung nicht berücksichtigt wird. Nur der zweite Peak wird vom Algorithmus verwendet und die berechnete Strömungsgeschwindigkeit von 1,15 m/s stimmt mit der Geschwindigkeit der Vergleichsmessung überein.

B.2 Geschlossener Kanal

Das oben beschriebene Beispiel gilt nur für offene Kanäle. Wenn der RQ-30 Sensor in einem geschlossenen Kanal betrieben wird und die Konfiguration **Gerinne Type** auf geschlossen gesetzt ist, wird der erste Peak im Geschwindigkeitsspektrum ignoriert. Dieser Peak resultiert aus Reflexionen an der Kanalwand, die vor der Geschwindigkeitsberechnung entfernt werden.

2.3 Beispiele für Geschwindigkeitsspektren

Die Bilder unten zeigen verschiedene Spektren, wie sie bei Flüssen und Kanälen auftreten.

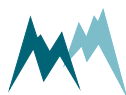


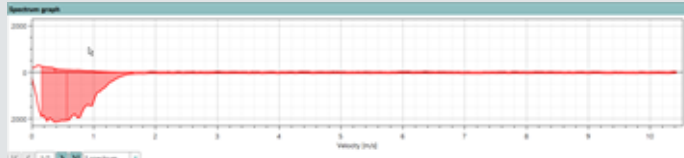
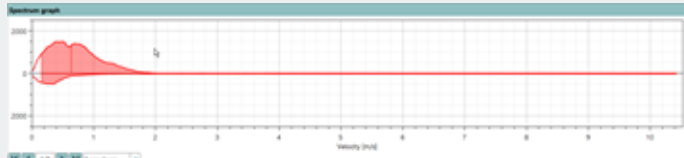
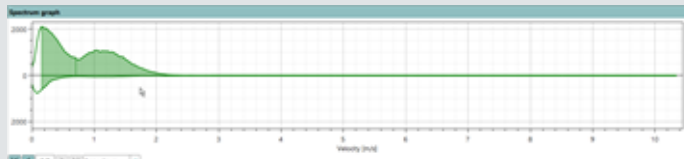
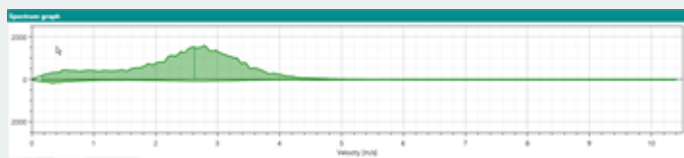
HINWEIS

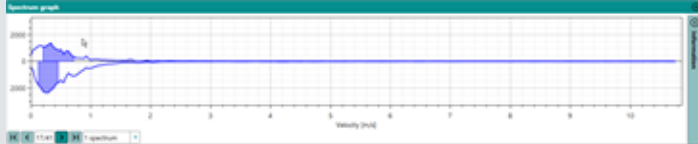
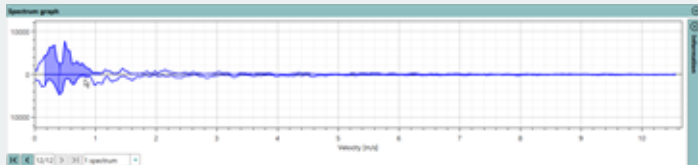
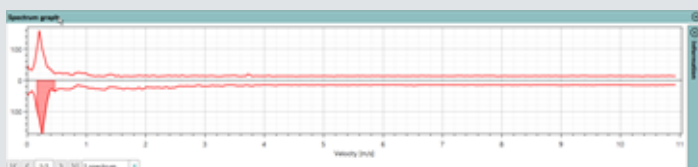
Die Farben sind zufällig und sagen nichts über die Qualität der Spektren aus.

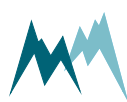
Aufwärts gerichtete Peaks beziehen sich auf flussaufwärts gerichtete Messungen, abwärts gerichtete Peaks auf flussabwärts gerichtete Messungen.

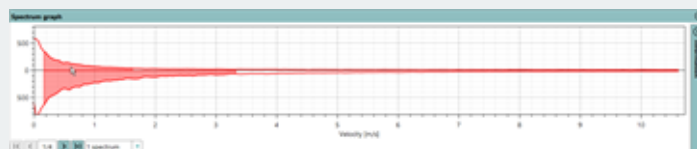
	■ Ein ausgeprägter Peak ■ Hohe Intensität ■ Ruhig ■ Vernachlässigbarer Gegenrichtungsanteil
	■ Ein ausgeprägter Peak ■ Hohe Intensität ■ Ruhig ■ Vernachlässigbarer Gegenrichtungsanteil
	■ Ein ausgeprägter Peak ■ Hohe Intensität ■ Schwaches Rauschen ■ Vernachlässigbarer Gegenrichtungsanteil



+		■ Ein ausgeprägter Peak ■ Hohe Intensität ■ Schwaches Rauschen ■ Vernachlässigbarer Gegenrichtungsanteil
+		■ Zwei kleine Peaks ■ Geringer Gegenrichtungsanteil
-		■ Zwei Peaks Was tun? ■ Ändern Sie den Standort des Sensors ■ Reduzieren oder erhöhen Sie die vertikale Montageposition ■ Richten Sie den Sensor parallel zur Strömungsrichtung aus ■ Erhöhen Sie die Messdauer
-		■ Auslaufender Peak Was tun? ■ Reduzieren oder erhöhen Sie die vertikale Montageposition ■ Ändern Sie den Standort des Sensors ■ Erhöhen Sie die Messdauer ■ Richten Sie den Sensor parallel zur Strömungsrichtung aus

		■ Hoher Gegenrichtungsanteil ■ Stärkeres Rauschen Was tun? ■ Richten Sie den Sensor parallel zur Strömungsrichtung aus ■ Reduzieren oder erhöhen Sie die vertikale Montageposition ■ Erhöhen Sie die Messdauer ■ Ändern Sie den Standort des Sensors
		■ Sehr starkes Rauschen Was tun? ■ Platzieren Sie eine Kette, ein Seil oder einen anderen Gegenstand stromaufwärts im Wasser, um zusätzliche Wellen zu erzeugen ■ Erhöhen Sie die Messdauer ■ Schalten Sie Gerinne Type auf geschlossen oder umgekehrt
		■ Sehr geringe Geschwindigkeit ■ Sehr geringe Intensität Was tun? ■ Platzieren Sie eine Kette, ein Seil oder einen anderen Gegenstand stromaufwärts im Wasser, um zusätzliche Wellen zu erzeugen ■ Erhöhen Sie die Messdauer ■ Schalten Sie Gerinne Type auf geschlossen oder umgekehrt

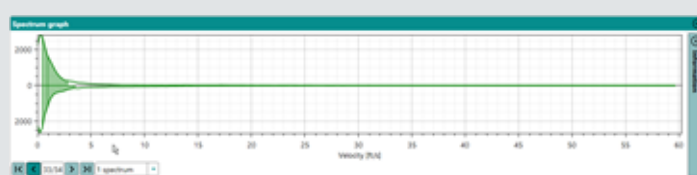




- Kein Peak
- Sehr geringe Intensität

Was tun?

- Platzieren Sie eine Kette, ein Seil oder einen anderen Gegenstand stromaufwärts im Wasser, um zusätzliche Wellen zu erzeugen
- Erhöhen Sie die Messdauer
- Schalten Sie **Gerinne Type** auf geschlossen oder umgekehrt



- Symmetrisches Spektrum um Null bei niedrigen Geschwindigkeiten
- Hohe Intensität

Ursache

- Glatte Wasseroberfläche mit seeähnlichen Wellen
- Der RQ-30 misst die vertikale Geschwindigkeit

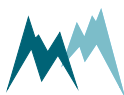
Was tun?

- Platzieren Sie eine Kette, ein Seil oder einen anderen Gegenstand stromaufwärts im Wasser, um zusätzliche Wellen zu erzeugen
- Ändern Sie den Standort des Sensors

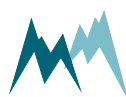
Anhang C CRC-16-Array

CRC-16-Array

```
1  crc16tab[] =
2  {
3      0x0000, 0x1021, 0x2042, 0x3063, 0x4084, 0x50A5, 0x60C6, 0x70E7,
4      0x8108, 0x9129, 0xA14A, 0xB16B, 0xC18C, 0xD1AD, 0xE1CE, 0xF1EF,
5      0x1231, 0x0210, 0x3273, 0x2252, 0x52B5, 0x4294, 0x72F7, 0x62D6,
6      0x9339, 0x8318, 0xB37B, 0xA35A, 0xD3BD, 0xC39C, 0xF3FF, 0xE3DE,
7      0x2462, 0x3443, 0x0420, 0x1401, 0x64E6, 0x74C7, 0x44A4, 0x5485,
8      0xA56A, 0xB54B, 0x8528, 0x9509, 0xE5EE, 0xF5CF, 0xC5AC, 0xD58D,
9      0x3653, 0x2672, 0x1611, 0x0630, 0x76D7, 0x66F6, 0x5695, 0x46B4,
10     0xB75B, 0xA77A, 0x9719, 0x8738, 0xF7DF, 0xE7FE, 0xD79D, 0xC7BC,
11     0x48C4, 0x58E5, 0x6886, 0x78A7, 0x0840, 0x1861, 0x2802, 0x3823,
12     0xC9CC, 0xD9ED, 0xE98E, 0xF9AF, 0x8948, 0x9969, 0xA90A, 0xB92B,
13     0x5AF5, 0x4AD4, 0x7AB7, 0x6A96, 0x1A71, 0x0A50, 0x3A33, 0x2A12,
14     0xDBFD, 0xCBDC, 0xFBBF, 0xEB9E, 0x9B79, 0x8B58, 0xBB3B, 0xAB1A,
15     0x6CA6, 0x7C87, 0x4CE4, 0x5CC5, 0x2C22, 0x3C03, 0x0C60, 0x1C41,
16     0xEDAE, 0xFD8F, 0xCDEC, 0xDDCD, 0xAD2A, 0xBD0B, 0x8D68, 0x9D49,
17     0x7E97, 0x6EB6, 0x5ED5, 0x4EF4, 0x3E13, 0x2E32, 0x1E51, 0x0E70,
18     0xFF9F, 0xEFBE, 0xDFDD, 0xCFFC, 0xBF1B, 0xAF3A, 0x9F59, 0x8F78,
19     0x9188, 0x81A9, 0xB1CA, 0xA1EB, 0xD10C, 0xC12D, 0xF14E, 0xE16F,
20     0x1080, 0x00A1, 0x30C2, 0x20E3, 0x5004, 0x4025, 0x7046, 0x6067,
21     0x83B9, 0x9398, 0xA3FB, 0xB3DA, 0xC33D, 0xD31C, 0xE37F, 0xF35E,
22     0x02B1, 0x1290, 0x22F3, 0x32D2, 0x4235, 0x5214, 0x6277, 0x7256,
23     0xB5EA, 0xA5CB, 0x95A8, 0x8589, 0xF56E, 0xE54F, 0xD52C, 0xC50D,
24     0x34E2, 0x24C3, 0x14A0, 0x0481, 0x7466, 0x6447, 0x5424, 0x4405,
25     0xA7DB, 0xB7FA, 0x8799, 0x97B8, 0xE75F, 0xF77E, 0xC71D, 0xD73C,
26     0x26D3, 0x36F2, 0x0691, 0x16B0, 0x6657, 0x7676, 0x4615, 0x5634,
27     0xD94C, 0xC96D, 0xF90E, 0xE92F, 0x99C8, 0x89E9, 0xB98A, 0xA9AB,
28     0x5844, 0x4865, 0x7806, 0x6827, 0x18C0, 0x08E1, 0x3882, 0x28A3,
29     0xCB7D, 0xDB5C, 0xEB3F, 0xFB1E, 0x8BF9, 0x9BD8, 0xABBB, 0xBB9A,
30     0x4A75, 0x5A54, 0x6A37, 0x7A16, 0x0AF1, 0x1AD0, 0x2AB3, 0x3A92,
31     0xFD2E, 0xED0F, 0xDD6C, 0xCD4D, 0xBDAA, 0xAD8B, 0x9DE8, 0x8DC9,
32     0x7C26, 0x6C07, 0x5C64, 0x4C45, 0x3CA2, 0x2C83, 0x1CE0, 0x0CC1,
33     0xEF1F, 0xFF3E, 0xCF5D, 0xDF7C, 0xAF9B, 0xBFBA, 0x8FD9, 0x9FF8,
34     0x6E17, 0x7E36, 0x4E55, 0x5E74, 0x2E93, 0x3EB2, 0x0ED1, 0x1EF0
35 }
```



Glossar



Index

M

Modbus 30, 83, 85, 117-119, 124-126, 164,
166, 192, 203

R

RS-485 19, 29-30, 42, 44, 47, 66, 83, 98-100,
108, 112, 118-119, 126, 139, 163, 165,
171, 192, 202-203

S

SDI-12 29-30, 42, 44, 83, 100, 112-116, 120,
139, 154, 203

