

Aquatos Radar

Radar-Distanzsensor Typ 470 / 0470

Wasserstände und Abstände berührungslos messen. Energieeffizienter 60-GHz-Radarsensor mit bis zu drei Echos, SDI-12 und Bluetooth. Optional mit LTX-Datenloggern der Typen 15xx und 17xx kombinierbar.



PRODUKTBESCHREIBUNG

VERSION 1.0

SEPTEMBER 2026

TERRATRANSFER.DE

Produktprofil

Der **Aquatos Radar Typ 0470** von TerraTransfer ist ein berührungsloser Distanzsensor. Er erfasst Entfernungen zu Wasseroberflächen und anderen geeigneten Reflexionsflächen bis **12 m**. Die Parametrierung und Diagnose erfolgen vor Ort über die **Bluetooth-App im Browser**. Die **SDI-12-Schnittstelle V1.3** verbindet den Sensor mit einem Datenlogger.

MESSUNG	AUSSTATTUNG
Typische Genauigkeit ≤ 2 mm, Auflösung 1 mm	Bis zu 3 Echos , jeweils Distanz und Signalstärke
Anwendungsbereich 0,10 bis 12 m	Standard-Radaroptik mit ca. 10° Öffnungswinkel
Berührungsloses 60-GHz-PCR-Messprinzip	SDI-12 V1.3 und Bluetooth Low Energy

Anwendungen: Pegelmessstellen an Bächen, Flüssen und Kanälen; Rückhaltebecken und Behälter; Messstellen unter Brücken oder in Schächten. Geeignete nichtleitende Behälterwände können durchgemessen werden. Mehrere Echos unterstützen die Beurteilung zusätzlicher Reflexionen durch Einbauten oder treibendes Eis.

Technische Daten

Die folgenden Angaben gelten für den **Radarsensor Typ 0470**. Eigenschaften eines optional angeschlossenen LTX-Datenloggers werden im Abschnitt „Systembetrieb mit Aquatos Web LTX“ beschrieben.

PARAMETER	RADARSENSOR TYP 0470
Messprinzip	60-GHz-Radar, Pulsed Coherent Radar (PCR)
Anwendungsbereich	0,10 bis 12 m
Technische Nahgrenze	Unter 0,05 m keine Erfassung; Ausgabe „ToClose“
Nahbereichseinstellung	Unter 0,15 m LeakCancellation aktivieren
Typische Genauigkeit / Auflösung	≤ 2 mm / 1 mm
Messbereich ab Werk	0,25 bis 3,00 m; Start und Ende parametrierbar
Radaroptik	Standard ca. 10° Öffnungswinkel; angepasste Optiken auf Anfrage
Echoauswertung	Bis zu 3 Distanzen, jeweils mit Signalstärke in dB
Sortierung	Nach Abstand oder Signalstärke einstellbar
Ausgabe	Distanz in m; Signalstärke in dB; optional Versorgungsspannung
Schnittstellen	SDI-12 V1.3; Bluetooth Low Energy; SDI-12-Kommandos über BLE
Versorgung	3,6 bis 16 V DC; kein Verpolschutz
Strom während der Messung	Kurzzeitig bis zu 100 mA
Ruhestrom / BLE verbunden	< 30 µA bei 4 V im Deep Sleep / < 60 µA bei 4 V im Connected Mode
Startbereitschaft	Ca. 250 ms nach Einschalten; dies ist nicht die Dauer einer Radarmessung
Betriebstemperatur	-40 °C bis +85 °C
Elektronik / Schutzart	IP68 ; Elektronik in der TerraTransfer-Ausführung vergossen
Konformität / Frequenzband	CE-konform (RED 2014/53/EU), RoHS; 60-GHz-Band global sehr verbreitet

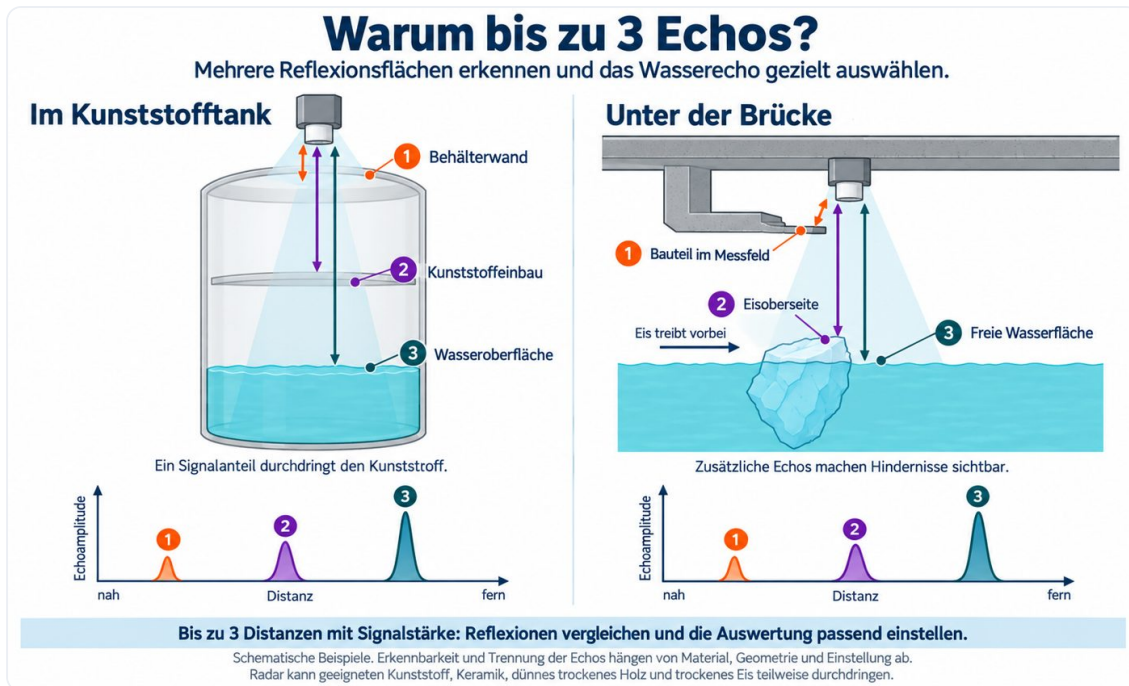


Gehäuse mit Radaroptik und Befestigungslaschen.

Die **0,05-m-Nahgrenze** bezeichnet die technische Erfassungsgrenze. Der empfohlene Anwendungsbereich beginnt bei **0,10 m**. Für die Einrichtung empfiehlt sich zunächst das Standardfenster ab **0,25 m**. Die konkrete Messzeit hängt unter anderem von Messbereich und Parametrierung ab.

Mehrere Echos verstehen und nutzen

Ein Radarsignal wird an unterschiedlichen Materialgrenzen teilweise reflektiert. Ein weiterer Anteil kann geeignete Materialien durchdringen und an einer dahinterliegenden Fläche reflektiert werden. Dadurch entstehen Echos mit verschiedenen Laufzeiten und Signalstärken. Der Typ 0470 kann **bis zu drei Distanzen gleichzeitig** ausgeben.



drei Reflexionsflächen im Kunststofftank und unter einer Brücke mit vorbeitreibendem Eisblock. Farben und Nummern verbinden die Flächen mit den jeweiligen Signalspitzen.

Im Kunststofftank

Die **Behälterwand**, ein zusätzlicher **Kunststoffeinfbau** und die **Wasseroberfläche** erzeugen im gezeichneten Beispiel je ein Echo. Ein Teil des Signals durchdringt den Kunststoff und erreicht das Wasser. Der zusätzliche Einfbau dient der Erklärung eines dritten Echos; eine Tankmessung zeigt in der Praxis häufig zwei Echos, eine schwache Reflexion an der PE-Behälterwand und die Hauptreflexion am Wasser.

Unter der Brücke bei Eisgang

Ein **Bauteil im Messfeld**, die **Eisoberseite** und die **freie Wasserfläche neben dem Eisblock** liefern im Beispiel drei Reflexionen. Das Wasserecho wird hier neben dem Eis erfasst. Eine Messung durch Eis ist in dieser Darstellung keine Voraussetzung. Die Reflexionen werden anhand ihrer Distanz und Signalstärke beurteilt; die Messung allein ordnet ihnen keine Materialnamen zu.

Nutzen für die Auswertung

Messbereich, Empfindlichkeit und Sortierung helfen, das gewünschte Echo auszuwählen. Ein starkes oder nahes Echo muss nicht von der Wasseroberfläche stammen. Die Echo-Nummern in der Grafik sind **keine festen Kanalzuordnungen**. Erkennbarkeit und Trennung hängen von Material, Abstand der Flächen, Geometrie und Einstellung ab. Die Kurven sind schematisch und keine Messdaten.

Radaroptik, Einbau und Anschluss

Messprinzip und Materialdurchdringung

Die PCR-Technologie ermöglicht eine sehr energieeffiziente Abstandsmessung. Metalle reflektieren nahezu vollständig, Wasser sehr stark; auch feuchte Erde oder Vegetation können klare Signale liefern. Geeigneter **Kunststoff, Keramik, Glas oder dünnes, trockenes Holz** dämpfen das Signal vergleichsweise wenig und können durchgemessen werden. Zusammensetzung, Dicke und Feuchte beeinflussen die tatsächliche Durchlässigkeit.

Auch Wassereis ohne flüssigen Wasserfilm kann teilweise durchlässig sein. Bei Messungen durch Eis sind die veränderte Laufzeit und zusätzliche Grenzflächen zu berücksichtigen. Eine generelle Zusage für korrekte Pegelmessung durch beliebiges Eis lässt sich daraus nicht ableiten.

Die Wellenlänge beträgt etwa **5 mm**. Der interne Radarstrahler erzeugt ohne fokussierende Optik eine breite Keule von etwa **60° bis 90°**. Die Standardoptik bündelt diese auf **ca. 10°**. Ihre Austrittsfläche kann je nach Ausführung plan oder als Kalotte gestaltet sein. Kunststofflinsen können zusätzlich in Nebenrichtungen abstrahlen; in engen Einbausituationen ist dies bei der Ausrichtung zu beachten. Angepasste Optiken sind auf Anfrage möglich.

Montage

Den Sensor senkrecht über der gewünschten Reflexionsfläche an einer Brücke, Wandhalterung oder einem Ausleger befestigen. Befestigung und Kabelführung so auslegen, dass sich die Ausrichtung nicht verändert. Wände, Einbauten und weitere Objekte im Messfeld beim Raw Scan prüfen. Die Bündelung reduziert deren Einfluss, schließt Störreflexionen aber nicht grundsätzlich aus.

Bei einer Messung durch eine geeignete Behälterwand kann die Radaroptik häufig direkt an der Wand montiert werden, was für die Signalqualität meist vorteilhaft ist. Der Abstand zur Behälterwand in den Beispielen dient vor allem dazu, deren zusätzliches Echo zu zeigen.

Die Elektronik der TerraTransfer-Ausführung ist **vergossen und erreicht Schutzart IP68**. Einbau und Kabeldurchführung sind entsprechend auszuführen. Eine dauerhafte Unterwassermontage ist für die berührungslose Pegelmessung gleichwohl nicht vorgesehen.

Elektrischer Anschluss

ADERFARBE	FUNKTION
Weiß	Versorgung 3,6 bis 16 V DC
Grün	SDI-12-Datensignal
Gelb	GND / Masse

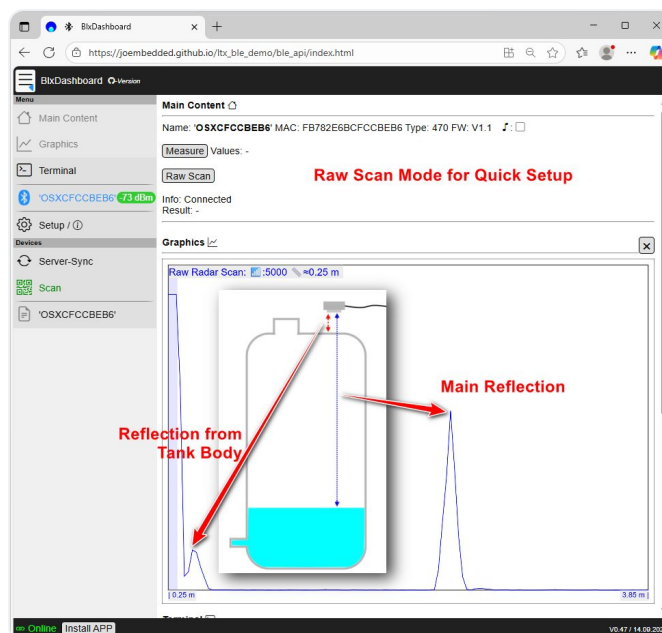
Nicht verpolungssicher: Vor dem Anschluss Polarität und Kabelbelegung anhand des Typenschilds prüfen. Der Typ 0470 benötigt mindestens **3,6 V**. Die Versorgung muss die kurzzeitigen **100 mA** während einer Messung liefern können.

Inbetriebnahme über Bluetooth

Der Sensor kann über **SDI-12**, **Bluetooth** oder **SDI-12-Kommandos über Bluetooth** bedient werden. Die **Bluetooth-App im Browser** bietet die grafischen Werkzeuge **Raw Scan** und **Live-Plot**. Unterstützt werden Chrome und Edge unter Windows, Chrome unter Android und Bluefy unter iOS. Alternativ steht **BlueShell (Windows)** zur Verfügung.

Verbindung und erster Messwert

1. Versorgung und Anschluss prüfen, Sensor einschalten und die Startbereitschaft abwarten.
2. Die Bluetooth-App im Browser öffnen, Verbindung zum Sensor herstellen und dessen Identität prüfen.
3. Die geräteeigene **6- bis 16-stellige PIN** einmalig eingeben oder den beiliegenden QR-Code scannen. Die PIN wird dabei nicht im Klartext übertragen.
4. Mit **k** die aktuellen Koeffizienten anzeigen. Ein geeignetes Messfenster wählen, zum Einstieg beispielsweise 0,25 bis 3 m.
5. Eine Messung starten und Distanz sowie Signalstärke prüfen. Im Live-Plot die erkannten Echos beobachten.
6. Den Raw Scan zur Ausrichtung verwenden; danach die regulären Messwerte kontrollieren und geänderte Koeffizienten mit **z?XWrite!** dauerhaft speichern.



schwache Reflexion an der Behälterwand und ausgeprägte Hauptreflexion an der Wasseroberfläche.

Raw Scan und Live-Plot

Der **Raw Scan** zeigt schnell ein Rohsignal und unterstützt die grobe Ausrichtung. Die reguläre präzise Messung verarbeitet mehr Daten. Als Orientierung für gute Signale gelten Rohamplituden ab etwa **500** und reguläre Signalstärken typisch **über 1 dB**. Dies sind keine universellen Grenzwerte; Raw-Scan-Amplituden sind nicht mit dB-Werten gleichzusetzen.

Die Skalierung erfolgt normalerweise automatisch. `.shell raw470scale CNT` setzt einen Festwert; `.shell raw470scale` ohne Argument zeigt die aktuelle Einstellung. Der **Live-Plot** stellt die aktuellen Distanzwerte dar und eignet sich zur Beobachtung der Reflexionen bei verändertem Wasserstand oder bewegten Objekten.

SDI-12-Befehle und Messwertausgabe

a steht für die Sensoradresse, **n** für die neue Adresse beziehungsweise den Datenblock. In den Beispielen für einen einzelnen Sensor wird **?** als Platzhalter verwendet. Bei mehreren Geräten am Bus die konkrete Adresse verwenden.

BEFEHL	FUNKTION
aAn!	SDI-12-Adresse von a auf n ändern
aI!	Identifikation; Schema: a13JE_Radar_0470_05XXXXXXXX
aM! / aMC!	Messung eines Echos ohne / mit CRC; 2 Ergebniswerte: Distanz und Signalstärke
aM1! / aMC1!	Messung von bis zu 3 Echos plus Versorgungsspannung; 7 Ergebniswerte
aD0! ... aD9!	Gespeicherte Ergebnisse der vorangegangenen Messung blockweise abholen
aXK0!	Koeffizient abfragen; Ziffer entsprechend K0 bis K11 wählen
aXK1=-0.123!	Koeffizient setzen; Beispiel K1
aXDevice!	Geräteinformationen abfragen
aXWrite!	Geänderte Koeffizienten dauerhaft speichern
aXFactoryReset!	Werkseinstellungen wiederherstellen

Ergebnisstruktur und Sortierung

Die erkannten Echos werden jeweils als **Distanz in m und Signalstärke in dB** ausgegeben. Bei der erweiterten Messung ergeben sich drei Paare sowie die Versorgungsspannung: **Distanz 1, Stärke 1, Distanz 2, Stärke 2, Distanz 3, Stärke 3, Versorgungsspannung**. Die Ergebnisse liegen zunächst im Cache; der Logger liest sie mit den benötigten **D**-Befehlen aus.

Die Reihenfolge hängt von **K8** ab: **0** sortiert nach Abstand, **1** nach Signalstärke. Die Position eines Echos in der Ausgabe kann sich ändern, wenn sich Distanzen oder Signalstärken ändern. Zur Beurteilung deshalb stets das Wertepaar verwenden.

ZUSTAND / CODE	BEDEUTUNG
Distanz 0 m , Signalstärke -99 dB	Kein Echo erkannt
Distanz 0 m , Signalstärke -98 dB	„ToClose“: Reflexion zu nahe am Sensor
Fehlercode -100 bis -999	Fehler im Koeffizienten-Setup
Fehlercode -1000	Interner Sensorfehler / keine Antwort; Sensor oder interne Verbindung prüfen
Andere Fehler	Textanzeige in der Bluetooth-App beziehungsweise in BlueShell (Windows) beachten

Nullwerte mit Fehlerkennung sind keine gültigen Pegelwerte. Die Signalstärke und die Diagnose müssen bei der Übernahme in den Logger berücksichtigt werden.

Linearisierung und Bezugspunkt

Gültige Messwerte werden linearisiert mit **WERT = (GEMESSEN × K0) - K1**. Werkseinstellungen sind **K0 = 1,0** und **K1 = 0,0**. Der Werksbezug ist so gewählt, dass die obere rechteckige Gehäusekante **0,01 m** entspricht; maßgeblich ist nicht die runde Optikoberfläche. Den Bezugspunkt beim Einmessen dokumentieren. Für eine Pegelausgabe muss der Abstand auf den gewünschten Pegelnullpunkt umgerechnet werden.

Koeffizienten und Messparameter

Mit dem BLE-Kommando **k** lassen sich die aktuellen Koeffizienten und, soweit verfügbar, der Speicherbedarf des Setups anzeigen. Änderungen erfolgen über die **SDI-12- XK -Befehle**, direkt am Bus oder mit vorangestelltem **z** über Bluetooth.

PARAMETER	BEDEUTUNG UND EINSTELLUNGEN
K0 · Raw.Multi	Multiplikator der Linearisierung; Werkseinstellung 1,0
K1 · Raw.Offset	Subtrahierter Offset; Werkseinstellung 0,0
K2 · LiveSpeed	Automatische Messungen im Live-Plot; 0 = aus . Beispiel 16400 = 1 s , 1640 = 0,1 s
K3 · Start	Anfang des Messfensters in m; Standard 0,25
K4 · End	Ende des Messfensters in m; Standard 3,00
K5 · MaxStepLength	Schrittweite; 0 = automatisch . Standard 2 , für Enddistanzen bis etwa 8 m; für 8 bis 12 m nennt die Quelle 3
K6 · ConfigProfile	Messprofil; 0 = automatisch , Profile 1 bis 5 . Standard 3 ; normalerweise beibehalten
K7 · ReflectorShape	0 = generic , Standard für die meisten Anwendungen; 1 = planar , etwa für ebene Wasserflächen
K8 · PeakSorting	0 = nach Abstand , 1 = nach Signalstärke . In der k -Beispielausgabe der Quelle: 1
K9 · Threshold Sensitivity	Empfindlichkeit der Erkennung, Bereich 0 bis 1 ; Standard 0,5
K10 · SignalQuality	Signalqualität, Bereich -10 bis 35 dB ; Standard 20 dB laut k -Beispiel
K11 · LeakCancellation	0 = aus , Standard; 1 = ein , für Startdistanzen unter etwa 0,15 m aktivieren

Messfenster und Messdauer

Das Messfenster ist der wichtigste Einstellbereich. Die Enddistanz nur so weit wählen, wie es der erwartete Abstand einschließlich der notwendigen Reserve erfordert. Ein größerer Bereich erhöht Messdauer und Energiebedarf und kann zusätzliche Reflexionen in die Auswertung aufnehmen.

Automatische Messungen

Für K2 nennt die Quelle Werte ab **1640**. Die automatische Folge startet einige Sekunden nach einer Messung über Bluetooth. Der Sensor passt die Zeit so an, dass die Messpause mindestens das **Vierfache der Messzeit**, bei Versorgung über **7,5 V** mindestens das **Achtfache**, beträgt. Die genannten 0,1 s beziehungsweise 1 s sind daher Einstellungen und keine garantierten Messraten für jedes Setup.

Empfindlichkeit und Reflexionsfläche

K7 kann die Auswertung an ebene Flächen anpassen. K9 und K10 beeinflussen die Erkennung; Änderungen mit Raw Scan und regulären Messwerten kontrollieren. LeakCancellation verbessert die Nutzbarkeit des Nahbereichs, verlängert jedoch die Messung.

Werkseinstellung prüfen: Maßgeblich für das konkrete Gerät ist die Ausgabe des Kommandos **k**. Die Einstellwerte **0** für Abstands- und **1** für Stärkesortierung gelten unabhängig davon.

Kommandobeispiele und schnelles Setup

SDI-12 über Bluetooth

Ein vorangestelltes **z** leitet SDI-12-Kommandos über die BLE-Verbindung weiter. Die folgende gekürzte Beispielsitzung zeigt den typischen Ablauf; Gerätekenung und Messwerte sind Beispiele.

```
z?I!
013JE_Radar_0470_0SXCFCCBEB6

z?M!
00032
0

z?D0!
0+2.351+8.21
```

Der letzte Datensatz enthält für Adresse **0** die Distanz **2,351 m** und die Signalstärke **8,21 dB**. Zwischen Messstart und Datenabfrage die gemeldete Messbereitschaft beziehungsweise Wartezeit berücksichtigen.

Koeffizienten ändern und speichern

```
k
z?XK3!
z?XK4!
z?XK3=0.25!
z?XK4=3.00!
z?XWrite!
```

Die ersten Abfragen dokumentieren das bisherige Fenster. Das Beispiel setzt anschließend **0,25 bis 3,00 m**. Erst **XWrite** speichert die Änderungen dauerhaft. Ein Factory Reset stellt Werkseinstellungen wieder her und erfordert danach eine erneute Kontrolle des Messstellen-Setups.

Vordefinierte Setups mit `.crun`

Für häufige Messbereiche stehen fertige Kommandodateien bereit. Sie können per Terminalkommando oder über den zugehörigen Setup-QR-Code aufgerufen werden.

MESSFENSTER	KOMMANDO IN DER BLUETOOTH-APP
0,25 bis 3 m	<code>.crun crun/0470_radar_0m25_3m00.crun</code>
0,25 bis 8 m	<code>.crun crun/0470_radar_0m25_8m00.crun</code>
0,25 bis 12 m	<code>.crun crun/0470_radar_0m25_12m00.crun</code>

Das 3-m-Setup entspricht dem Standard nach Factory Reset. Größere Enddistanzen verlängern die Messung. Nach dem Aufruf die Werte mit **k** und einer Messung prüfen; Bezugspunkt und Linearisierung gegebenenfalls an die Messstelle anpassen.

Software, Energie und Diagnose

Weitere BLE-Kommandos

KOMMANDO	FUNKTION
<code>bNEW_NAME</code>	Bluetooth-Advertising-Namen setzen; 3 bis 11 Zeichen
<code>.a</code> oder <code>.audio</code>	Audio-Einstellungen anzeigen
<code>.audio 1 1</code>	Audio / Finder-Funktion einschalten, wie im Quellenbeispiel
<code>.firmware</code>	Firmware-Datei *.sec lokal auswählen und über BLE übertragen
<code>.shell raw470scale CNT</code>	Raw-Scan-Skala auf einen festen Wert setzen
<code>.shell raw470scale</code>	Aktuelle Raw-Scan-Skalierung abfragen

Firmware-Dateien für den **Typ 0470** stellt TerraTransfer bereit. Nach dem Update Identifikation, Koeffizienten und Messverhalten kontrollieren.

BlueShell (Windows) ist ein alternatives Werkzeug für den Sensorzugriff. **SDI12Term** ermöglicht den Zugriff auf den SDI-12-Bus über einen passenden RS232-Adapter. Die Bluetooth-App arbeitet im Browser; eine Installation ist dafür nicht erforderlich.

Energiebedarf

Im Ruhezustand liegt der mittlere Strom **unter 30 µA bei 4 V**; für den Erhalt des Radar-RAMs kommen gegenüber dem reinen Sensormodul etwa **10 µA** hinzu. Bei aktiver Bluetooth-Verbindung liegt der Mittelwert **unter 60 µA bei 4 V**. Während der Messung können kurzzeitig **bis zu 100 mA** auftreten.

Diese Werte beschreiben unterschiedliche Betriebszustände. Eine Laufzeitberechnung muss zusätzlich die Dauer und Häufigkeit der Messungen sowie den angeschlossenen Logger berücksichtigen. Die Startbereitschaft nach etwa **250 ms** darf nicht als feste Dauer einer vollständigen Messung angesetzt werden. Größere Messfenster und aufwendigere Einstellungen erhöhen den Messaufwand.

Diagnose an der Messstelle

BEOBACHTUNG	PRÜFUNG / MASSNAHME
Kein gültiges Echo	Versorgung, Ausrichtung, Start-/Enddistanz und Signalstärke prüfen; Raw Scan verwenden
„ToClose“	Abstand zur nächsten Reflexionsfläche prüfen; unter 0,05 m keine Messung möglich
Schwaches Echo	Messfenster und Ausrichtung optimieren; K7, K9 und K10 passend einstellen
Echo wechselt seine Ausgabeposition	K8 und die Distanz-/Stärke-Paare vergleichen; mögliche zusätzliche Reflexionsfläche prüfen
Einstellungen nach Neustart verloren	Änderungen erneut setzen und mit <code>XWrite</code> speichern
Interner Fehler -1000	Versorgung sowie Sensor und interne Verbindung prüfen

Weitere Anwendungen mit angepasster Firmware

Mit **dafür angepasster Firmware** sind Schwingungsmessungen an entfernten Objekten möglich, etwa an Personen, Bauwerken oder Maschinen, im Bereich von ungefähr **0,2 Hz bis 2 kHz**. Ebenso sind Personen- und Geschwindigkeitsdetektion möglich. Diese Funktionen gehören nicht zum hier beschriebenen Distanzmessbetrieb.

Systembetrieb mit Aquatos Web LTX

Der Sensor Typ 0470 lässt sich über SDI-12 mit **LTX-Datenloggern der Typen 15xx und 17xx** kombinieren. TerraTransfer bezeichnet diese Logger im Produktzusammenhang allgemein als **Aquatos Web LTX**. Der Radarsensor liefert die Messwerte; der Logger übernimmt deren zeitgesteuerte Erfassung, Speicherung und, je nach Ausführung, Übertragung.

BESTANDTEIL	AUFGABE IM MESSSYSTEM
Radar Typ 0470	Distanz und Signalstärke erfassen; lokale Parametrierung über BLE
LTX-Logger 15xx / 17xx	Sensor über SDI-12 abfragen; Kanäle zuordnen; Daten speichern und bei Funkausstattung übertragen
Sensormanager	Messdaten empfangen, darstellen und auswerten; Fernzugriff abhängig von Logger, Firmware und Anbindung

Die Funktechnik richtet sich nach dem konkreten Logger. Die LTX-Typenübersicht nennt beispielsweise **LTE-M/NB-IoT für Typ 1500 und 1710**, **LTE Cat1 für Typ 1700** und **LoRaWAN EU868 für Typ 1720**. Deshalb sind LTE-M, NB-IoT oder eine bestimmte Batterieausstattung keine allgemeinen Merkmale des Radarsensors oder aller Aquatos-Web-LTX-Kombinationen.

Messkanäle und Pegelbezug

Für ein Echo sind **zwei Ergebniswerte**, für die erweiterte Abfrage **sieben Ergebniswerte** zu berücksichtigen. Den Logger so konfigurieren, dass er den Messbefehl auslöst und anschließend die zugehörigen Datenblöcke ausliest. Bei mehreren Sensoren eindeutige SDI-12-Adressen vergeben. Distanz, Signalstärke und Fehlerkennungen müssen zusammen ausgewertet werden.

Für einen Wasserstand wird die gemessene Distanz auf den eingemessenen Bezugspunkt umgerechnet. Die Umrechnung im Sensor oder Logger konsistent festlegen; eine bereits erfolgte Linearisierung nicht nochmals anwenden. Mess- und Übertragungsintervall sowie die verfügbare Versorgung bestimmen den Energiebedarf des Gesamtsystems. Eine pauschale mehrjährige Laufzeit lässt sich ohne diese Angaben nicht festlegen.

Konformität und Anbieter

Das Gerät ist **CE-konform** nach der Funkanlagenrichtlinie **2014/53/EU (RED)** und erfüllt **RoHS 2011/65/EU einschließlich (EU) 2015/863**. Das **60-GHz-Band ist global sehr verbreitet**. Diese Beschreibung ist keine pauschale Aussage über die Zulässigkeit jeder Installation in jedem Land.

TerraTransfer GmbH · Ottostr. 19a · 44867 Bochum · Deutschland. Telefon: +49 (0) 2327 83 44 85-1 · info@terratransfer.de · terratransfer.de.

Stand September 2026. Illustratives Montage- und Produktbild; Echo-Grafik schematisch. Änderungen vorbehalten.