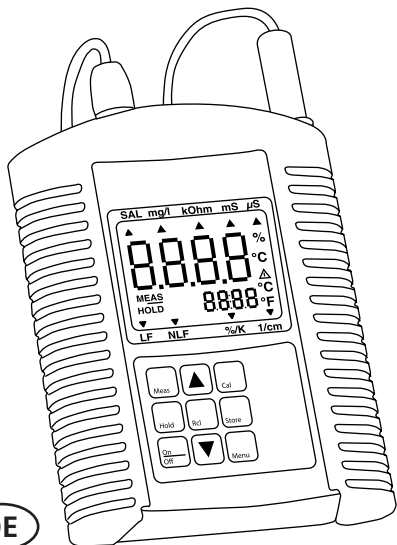


AL20Con

Leitfähigkeit/TDS/Salinität – Messgerät
Bedienungsanleitung





EG-Konformitätserklärung

Name des Herstellers:

Tintometer GmbH

Schleefstraße 8 a
44287 Dortmund
Deutschland

erklärt, dass dieses Produkt

Produktname:

AL20Con

den folgenden Normen entspricht:

EMC

EN 55 022 : 6 / 1993 class B
EN50082-1(EN61000-4-6,
EN 61000-4-4, EN 61000-4-3,
EN 61000-4-2)

**Das Produkt erfüllt die Bedingungen der
EMC Directive 89/336/EEC und 73/23/EEC.**

Dortmund, 12. März 2003

Cay-Peter Voss,
Geschäftsführer

Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Lieferumfang	4
2.	Systembeschreibung	4
3.	Anschlüsse	6
4.	Anzeige	6
5.	Tastatur	7
6.	Inbetriebnahme.....	7
7.	Messung	9
8.	Konfiguration des Gerätes.....	10
8.1	„Unit“: Auswahl der Anzeigeart.....	10
8.2	„Auto Range“	10
8.3	Wahl der Temperaturkompensation.....	11
8.4	Einstellen des Kompensationskoeffizienten	11
8.5	Auswahl der Referenztemperatur	11
8.6	Eingabe des Filtratrückstand(TDS)-Faktors.....	12
8.7	Zellkonstante	12
8.8	Auswahl der Temperatureinheit °C /°F	12
8.9	Nullpunktverschiebung Temperatur	12
8.10	„Power off“: Automatische Geräteabschaltung.....	13
9.	Kalibrierung der Leitfähigkeitsmessung	13
9.1	Wiederherstellung der Werkskalibrierung	15
10.	Der Messwertspeicher	15
10.1	Abspeichern von Messwerten.....	15
10.2	Anzeigen von gespeicherten Messwerten.....	16
10.3	Löschen von gespeicherten Messwerten.....	16
11.	Fehler- und Systemmeldungen	17
12.	Technische Daten	19
13.	Zubehör	21

1. Lieferumfang

Standard:

- AQUALYTIC® AL20Con
- Batterien, 4*AA 1,5 V Zellen
- Bedienungsanleitung
- Umhängeband

Set:

- AQUALYTIC® AL20Con
- Batterien, 4*AA 1,5 V Zellen
- 4-Pol Messzelle
- Trage-Koffer
- Bedienungsanleitung

2. Systembeschreibung

Das System ist ein robustes, wasserdichtes Handmessgerät, das für die täglichen Messungen im Rahmen der Feld- oder Laboranalytik gedacht ist.

Es dient zur Messung der Leitfähigkeit, des Filtrattrocknenrückstands (TDS) und der Salinität in Oberflächen-Gewässern, in Grundwässern oder aber auch in der Abwasser und Brauchwasseranalytik.

Das System entspricht den in der EN 60529 genannten Anforderungen zu Schutzart IP67, Wasser- und Staubsichtigkeit.

Die permanent am Gerät befestigte Schutzarmierung dient nicht nur als Schlagschutz, sondern auch als Aufbewahrungsbehälter für die Elektrode und als Rutschschutz bei Benutzung als Stand-Gerät im Labor.

Eine Low-Bat Anzeige im Display signalisiert einen notwendigen Batteriewechsel.

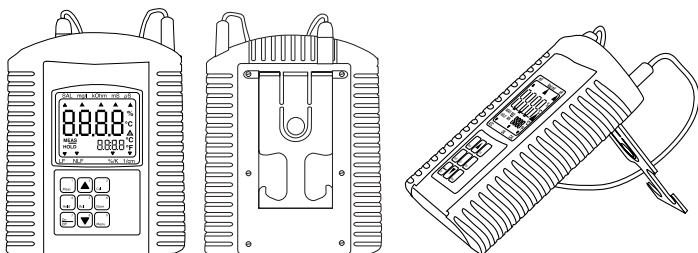
Die notwendige Temperaturkompensation des Systems erfolgt automatisch bei Anschluss des Temperatursensors (NTC 10 kOhm), der in der AQUALYTIC Leitfähigkeitselektrode standardmäßig integriert ist.

Die Min/Max Funktion, ermöglicht dem Benutzer Messwertmaxima oder Minima zu erkennen und im Display darzustellen.

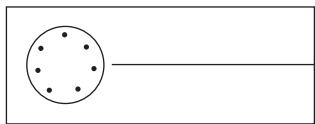
Die Temperaturkompensation der Messung kann wahlweise Nicht-Linear nach EN 27888 oder Linear erfolgen. Kalibrierung des Systems erfolgt mit AQUALYTIC Standard Lösungen.

Standardmäßig ist ein interner Speicher mit 20 Plätzen integriert. Gespeichert werden Speicherplatz, Messwert und Temperatur.

Ausgelesen wird der Speicher über das Display.



3. Anschlüsse



Leitfähigkeit - Messzelle

4. Anzeige

Hauptanzeige: Messwert bzw.
Benutzerführung

[SAL] Salinität, g/kg
[mg/l] TDS/Filtrat trocken-

[kOhm] Spez. Widerstand
(1/Leitfähigkeit
kOhm · cm)

[mS] Leitfähigkeit ms/cm

[μS] Leitfähigkeit μS/cm

Nebenanzeige: Messwert Temperatur
bzw. Benutzerführung

[°C/°F] Temperatureinheit

[Δ] Warnsignal Batterie

[LF] lineare Temperaturkompensation

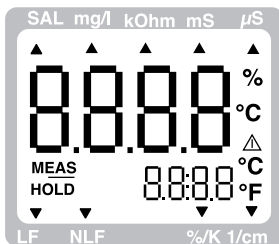
[NLF] nicht-lineare Temperaturkompensation

[%/K] Einheit für Temperaturkompensations-Koeffizienten

[1/cm] Einheit für Zellkonstante

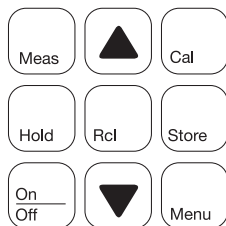
[MAX/MIN/

HOLD] zeigen an, ob maximaler, minimaler oder Hold-Wert dargestellt sind



5. Tastatur

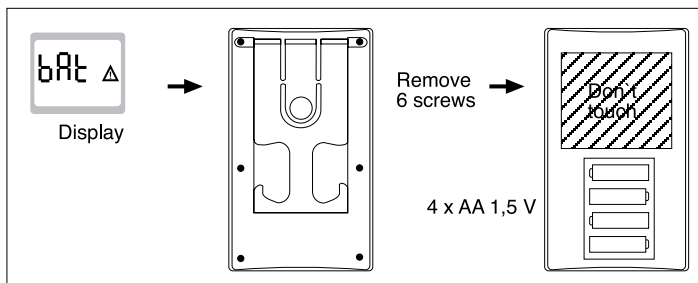
[Meas]	Standard Messmodus
[Hold]	Einfrieren des aktuellen Messwertes
[On/Off]	Ein-/Ausschalter
[▲] [▼]	Blättern im Menü oder Speicher, bzw. [▲] maximal bzw. [▼] minimal gemessenen Wert anzeigen
[Cal]	Kalibriermodus
[Rcl]	Anzeige der gespeicherten Messwerte
[Store]	Speichern des momentanen Meßwertes bzw. Übernahme der Gerätekonfiguration
[Menu]	Geräte-Konfiguration



6. Inbetriebnahme

Das Gerät wird standardmäßig mit integrierten Batterien geliefert, ist also sofort einsatzbereit.

Zum Einlegen oder Wechseln der Batterien muss das Gerät aufgeschraubt werden.



Beim Einlegen der Batterien unbedingt auf Polarität beachten!

Vorsichtig zuschrauben ohne Dichtung zu quetschen.

Wird [▲] und im unteren Anzeigebereich des Displays „bAt“ angezeigt, so sind die Batterien verbraucht und müssen erneuert werden.



Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit weiterhin gewährleistet.

Wird im oberen Anzeigebereich des Displays „bAt“ angezeigt, so sind die Batterien vollständig verbraucht.

Nur passende AQUALYTIC-Leitfähigkeit-Elektroden verwenden! Mit anderen Elektroden kann es zur Zerstörung des Messgerätes und der Elektrode kommen. Zum Elektrodenwechsel Gerät ausschalten. Elektrode vor dem Einschalten des Gerätes anstecken.

Das Gerät ist werkseitig auf die mitgelieferte Elektrode kalibriert. Soll die Elektrode ausgetauscht werden ist eine Werkskalibrierung erforderlich.

Vor dem Einschalten des Gerätes muss die Elektrode angesteckt sein.



Einschalten des Gerätes erfolgt über die [On/Off] Taste.

Nach dem Messen bitte Gerät mit der [On/Off] Taste ausschalten.

7. Messung

Messmodus MEAS



Nachdem Einschalten befindet sich das Gerät automatisch im Standard Messmodus MEAS.

Durch Drücken der [Hold]-Taste kann der im Display gezeigte Wert „eingefroren“ werden.



Erneutes Drücken der [Hold]-Taste wechselt in den kontinuierlichen Messmodus zurück.

Vier Anzeigearten werden unterstützt:

Leitfähigkeit	(Einheiten mS/cm und μ S/cm)
Spez. Widerstand	(Einheit kOhm · cm)
Salinität	(Einheit g/kg)
Filtrattrockenrückstand, TDS	(Einheit mg/l)

Der Modus Leitfähigkeit unterstützt 4 unterschiedliche Messbereiche:

0,0	...	200,0 μ S/cm
0	...	2000 μ S/cm
0,00	...	20,00 mS/cm
0,0	...	200,0 mS/cm

Bei aktivierter Auto-Range Funktion wählt das Messgerät die jeweils günstigste Auflösung automatisch aus. Bei deaktivierter Auto-Range Funktion wird durch kurzes Drücken der [Meas]-Taste in die nächst höhere Messbereichsauflösung gewechselt. Wenn bereits die höchstmögliche Auflösung aktiv war, erfolgt ein Wechsel in die niedrigste Messbereichsauflösung.

8. Konfigurieren des Gerätes



Zum Konfigurieren des Gerätes Taste [Menu] drücken.
Es erscheint der erste Menüpunkt.

Erneutes Drücken der Taste [Menu] springt zum nächsten Menüpunkt.



Die Einstellung der unterschiedlichen Parameter erfolgt mit den Tasten [▲] [▼].



Mit der Taste [Store] wird die Konfiguration gespeichert und beendet.

Das Gerät springt zurück in den Messmodus.



Mit der Taste [Meas] oder [Hold] kann die Konfiguration abgebrochen werden.

Die bis dahin vorgenommenen Einstellungen werden nicht gespeichert.

Das Gerät behält die bisherigen Einstellungen.



8.1 ‚Unit‘: Auswahl der Anzeigart

SAL:	Salinität
mg/l:	TDS
kOhm:	Spez. Widerstand
mS/µS:	Leitfähigkeit



8.2 ‚Auto Range‘: automatische Be-reichswahl bei Messmodus Leitfähigkeit

off: der Bereich wird manuell vorgegeben (Tasten [▲] oder [▼])

on: der günstigste Bereich wird automatisch vom Gerät vorgegeben



8.3 ,Temperature Compensation': Wahl der Temperaturkompensation

off: keine Temperaturkompensation

nLF: nichtlineare Temperaturkompensation für natürliche Wässer nach EN27888 (DIN 38404).
(Für Messungen von Grund-, Oberflächen-, Trink- oder Reinstwasser.)

Lin: Lineare Temperaturkompensation
(Für sonstige wässrige Lösungen.)

Für die Messung des Filtrattrockenrückstands (TDS) wird immer die nichtlineare Temperaturkompensation bei 25°C für natürliche Wässer verwendet.

Bei Salinitätsmessung wird automatisch auf die nichtlineare Temperaturkompensation nach IOT (Referenztemperatur = 15°C) umgeschaltet.



8.4 Einstellen des Kompensationskoeffizienten (nur bei t.Cor = Lin)

0.300 ... 3.000: Temperaturkompensationskoeffizient in %/K.

Der Faktor muss in Vorversuchen für die jeweilige Lösung ermittelt werden.



8.5 Auswahl der Referenztemperatur (nur bei t.Cor = nLF oder Lin)

20°C: Referenztemperatur 20°C

25°C: Referenztemperatur 25°C



8.6 Eingabe des Filtrattrockenrückstand(TDS)-Faktors

0.40 ... 1.00: Umrechnungsfaktor zur TDS-Messung

Der Umrechnungsfaktor hängt von der Zusammensetzung des Mediums ab und muss für jeden Wassertyp bestimmt werden.



8.7 Zellkonstante 1/cm

Durch Verschmutzungen, Ablagerungen oder sonstige mechanische Einflüsse an der Messzelle kann sich die Zellkonstante verändern.

Sofern eine genaue Standard-Referenzlösung zur Verfügung steht, kann das Messgerät durch Anpassung der Zellkonstanten entsprechend nachjustiert werden. Die Zellkonstante kann zusätzlich durch eine Kalibrierung automatisch aufgenommen werden. Wurde die Werkskalibrierung durch eine Anwenderkalibrierung überschrieben, wird **cCELL** statt **CELL** angezeigt



8.8 Auswahl der

Temperatureinheit °C /°F

°C: Alle Temperaturangaben in Grad Celsius

°F: Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit



8.9 Nullpunktverschiebung Temperatur

-2.0°C...2.0°C bzw. -3.6°F...3.6°F

Der Nullpunkt der Temperaturmessung wird um diesen Wert verschoben.

Damit können eventuell auftretende Sensor-abweichungen ausgeglichen werden:

angezeigte Temperatur = gemessene Temp. – Offset

off: Nullpunktverschiebung ist deaktiviert (=0.0°)



8.10 ‚Power off‘: Automatische Geräteabschaltung

Wird für die Dauer der Abschaltverzögerung keine Taste gedrückt, so schaltet sich das Gerät automatisch nach der ausgewählten Zeitspanne ab.

Die gewünschte Verzögerung wird in Minuten eingegeben.

Ist P.off = off, so ist die automatische Geräteabschaltung deaktiviert.

9. Kalibrierung der Leitfähigkeitmessung

Die individuellen Elektrodendaten von Leitfähigkeit-Sensoren sind selbst über längere Zeit hinweg stabil.

Sollten bei einer Kontrolle trotzdem Abweichungen festzustellen sein, kann die Messgenauigkeit durch eine Kalibrierung verbessert werden.

AQUALYTIC Leitfähigkeit-Standardlösungen dienen als Referenz.

Diese Lösungen haben eine definierte Leitfähigkeit von 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Zur Kalibrierung des Systems können auch Standard-Lösungen mit anderen Leitfähigkeitswerten verwendet werden.

Die Lebensdauer von Kalibrierlösungen ist begrenzt und wird u.a. durch unzureichendes Spülen und Trocknen

vor dem Einbringen der Elektrode verkürzt.

Dies kann zu Fehlkalibrierungen führen!

Deshalb zur Kalibrierung jeweils frische Lösungen verwenden, Spülen mit entionisiertem oder destilliertem Wasser!

Durchführung der Kalibrierung

Elektrode und Kalibrierlösung vorbereiten.

Die Elektrode mit entionisiertem Wasser spülen und vorsichtig abtrocknen.

Elektrode in Behälter mit Kalibrierlösung einbringen und gut umrühren.

Start der Kalibrierung: -Taste [Cal] drücken.

In der Anzeige erscheint kurz ‚CAL‘, danach wird kurz die bisherige Zellkonstante angezeigt:



Die Kalibrierung kann mit den Tasten [Meas] oder [Hold] jederzeit abgebrochen werden.

In diesem Fall bleibt die vorhergehende Kalibrierung gültig.

Eingabe der Kalibrierlösung



Es wird der zuletzt verwendete Kalibrierwert bzw. werkseitig $1413 \mu\text{S}/\text{cm}$ blinkend angezeigt. Dieser Wert kann über die Tasten [▲] oder [▼] im Bereich von $1000 \dots 2000 \mu\text{S}/\text{cm}$ verändert werden. Es ist der tem-



peraturrichtige (unkompensierte) LF-Wert einzugeben. Die Auswahl wird mit der Taste [Store] übernommen und abgeschlossen.

Während der Durchführung der Kalibrierung blinkt CAL im Display. Ist der Messwert stabil ist die Kalibrierung abgeschlossen und kurzzeitig wird die neue Zellkonstante angezeigt.

Liegt die bei der Kalibrierung ermittelte Zellkonstante außerhalb des Bereichs von $0.55 \pm 0,11$ 1/cm, so wird ein entsprechender Fehler ausgegeben und die ursprüngliche Kalibrierung bleibt bestehen. Wird die Werkskalibrierung durch eine Anwenderkalibrierung überschrieben, wird cCELL anstatt CELL angezeigt.

9.1 Wiederherstellung der Werkskalibrierung

Die werkseitige Einstellung des Leitfähigkeitsmessgeräts kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten der [On/Off]- und [Cal]-Taste beim Einschalten des Systems wieder hergestellt werden.



10. Der Messwertspeicher

Maximal 20 Messwerte mit den zugehörigen Temperaturen können gespeichert werden.

10.1 Abspeichern von Messwerten



Mit der Taste [Store] kann der aktuelle Messwert in den Messwertspeicher übernommen werden.

Es erscheint kurz [Stor] und die Messwertnummer im Display.

10.2 Anzeigen von gespeicherten Messwerten

Mit der Taste [Rcl] (=Recall) können die gespeicherten Messwerte in der Anzeige dargestellt werden.



Nach dem ersten Drücken der [Rcl] Taste wird die Nummer des Speichers und der dazugehörige Messwert angezeigt.

Beim zweiten Drücken der Taste wird die zu diesem Messwert gehörige Temperatur angezeigt.



Mit den Tasten [▲] [▼] kann zwischen den abgespeicherten Messwerten gewechselt werden.

Sobald [Store], [Meas] oder [Hold] gedrückt wird, kehrt das Gerät zum entsprechenden Messmodus zurück.

10.3 Löschen von gespeicherten Messwerten

Wird die Taste [Store] länger als 2 Sekunden gedrückt, wechselt das Gerät in das Lösch-Menü [CLR].



Mit den Tasten [▲] [▼] kann die gewünschte Aktion ausgewählt werden, mit [Store] wird die Aktion ausgeführt.






Anschließend kehrt das Gerät zum entsprechenden Messmodus zurück.

[CLr-ALL]: Alle bisher gespeicherten Messwerte löschen.

[CLr-LASt]: Den zuletzt gespeicherten Messwert löschen.

[CLr-no]: Keinen Messwert löschen.

11. Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
	Batteriespannung schwach, Funktion ist nur noch kurze Zeit gewährleistet	Neue Batterien einsetzen
	Batterien sind leer	Neue Batterien einsetzen
	Speicher ist voll	Speicher löschen
Keine Anzeige Gerät reagiert nicht auf Tastendruck	Batterien sind leer bzw. wirre Zeichen	Neue Batterien einsetzen
	Batterien sind falsch eingelegt	Batterien überprüfen
	Systemfehler	Batterien abklemmen, kurz warten, wieder anstecken
	Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.1	Messbereich ist überschritten	Prüfen: kann Wert über dem zul. Messbereich liegen? -> Messwert ist zu hoch!
	Sensor/Elektrode defekt	Zur Reparatur einschicken

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
Err.2	Messbereich ist unterschritten	Prüfen: kann Wert unter dem zul. Messbereich liegen? -> Messwert zu niedrig!
	Sensor/Elektrode defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.7	Systemfehler	Zur Reparatur einschicken
Err.11	Wert konnte nicht berechnet werden	Temperatur außerhalb des zul. Temperatur Messbereiches

Kalibrierung

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
CAL.-Err.1	Wert war unzulässig, Zellkonstante zu hoch: Elektrode defekt	Reinigung der Elektrode, nochmals kalibrieren. Falls wiederum Fehler -> Elektrode austauschen
	Pufferlösung unbrauchbar	Frische Pufferlösung verwenden
CAL.-Err.2	Wert war unzulässig, Zellkonstante zu niedrig: Elektrode ist defekt	Elektrode austauschen
	Pufferlösung unbrauchbar	Frische Pufferlösung verwenden
CAL.-Err.4	Falsche Temperatur bei Kalibrierung	Kalibrierung ist nur im Bereich von 10°...40°C möglich

12. Technische Daten

Messgrößen	Anzeigebereiche	Auflösung
Leitfähigkeit	0.0 ... 200.0 $\mu\text{S/cm}$	0.1 $\mu\text{S/cm}$
	0 ... 2000 $\mu\text{S/cm}$	1 $\mu\text{S/cm}$
	0.00 ... 20.00 mS/cm	0.01 mS/cm
	0.0 ... 200.0 mS/cm	0.1 mS/cm
Spez. Widerstand	0.005 ... 100.0 $\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$	0.001 $\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$ 0.01 $\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$ bzw. 0.1 $\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$
Filtrattrocken- rückstand (TDS)	0 .. 1999 mg/l	1 mg/l
Salinität	0.0... 70.0	0.1
Temperatur	-5.0 ... +100.0°C 23.0 ... 212°F	0.1°C bzw. 0.1°F

- Genauigkeit**
 (bei Nenntemperatur)
 - Leitfähigkeit, Widerstand, TDS und Salinität ($\pm 3\text{Digit}$) $\pm 0.5\%$ v. MW $\pm 0.5\%$ FS
 - Temperatur $\pm 0.3\text{K}$
- Zellkorrektur**
 - Bestimmung mit automatischer Kalibrierung im Bereich von 0,50 $\pm 0,10$ $1/\text{cm}$
- Temperaturkompensation**
 - wählbar zwischen
 - lineare Temperaturkompensation mit einem Kompensationsfaktor von 0.3 bis 3.0 $\%/K$
 - nichtlineare Temperaturkompensation nach EN 27888 (DIN 38404), Bezugstemperaturen 20°C und 25°C oder ohne Temperaturkompensation

- **Kalibrierung** 1-Punkt-Kalibration mit wählbarer Leitfähigkeitslösung im Bereich von 1000 ... 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$

- **Nenntemperatur** 25°C

- **Arbeitstemperatur**

Gerät:	0 bis +50°C
Messzelle:	-5 bis 80°C (kurzzeitig bis 100°C)

- **Speicher** Messwerte werden für die Messbereiche Leitfähigkeit, Widerstand, Filtrattrockenrückstand und Salinität zusammen mit der Temperatur gespeichert
- **Stromversorgung** 4* 1.5V-Batterie, Type AA Betriebszeit bis >1500h (je nach Messart)
- **Stromaufnahme** ca. 2,0 mA, im 199,9 mS/cm Bereich, höhere Stromaufnahme: max 4,2 mA bei 199,9 mS/cm
- **Batteriewechselanzeige** ‚bAt‘
- **Automatik-Off-Funktion** Ohne Tastendruck bzw. Datenverkehr schaltet sich das Gerät nach Ablauf der Abschaltverzögerung ab. Einstellbar 1-120min oder deaktiviert.

- **Gehäuse:** Wasserdicht nach IP67
Integrierte Schutzarmierung
LCD
Folientastatur
- **Messzelle:** Vier-Elektroden-Leitfähigkeitsmesszelle
mit integriertem Temperaturfühler
(NTC 10 kOhm)
- **Elektrodenmaterial** Spezialgraphit
- **Schaftmaterial** Epoxy, schwarz
Abmessungen: Ø 12mm, 120mm lang
- **CE** EN 55022: 6/1993 class B
EN 50082-1 (EN 61000-4-6, EN
61000-4-4, EN 61000-4-3,
EN 61000-4-2)

13. Zubehör

4722200	AQUALYTIC® AL20Con Grundgerät
4722220	AQUALYTIC® AL20Con Set im Koffer
722225	AL20 Leitfähigkeitsmesszelle, 4 Pol
722250	Kalibrierlösung 1413 µS/cm
725020	Tragekoffer AL20

AQUALYTIC®
Schleefstraße 12
D-44287 Dortmund
Phone: (+49) (0)231 / 9 45 10 - 755
Fax: (+49) (0)231 / 9 45 10 - 750
sales@aqualytic.de
www.aqualytic.de



Technische Änderungen vorbehalten
Printed in Germany 09/11
Nr.: 00 38 60 71
AQUALYTIC® und Tintometer®
sind eingetragene Warenzeichen
der Tintometer Firmengruppe