

Mess-, Regel- und
Überwachungsgeräte
für Haustechnik,
Industrie und Umweltschutz

Lindenstraße 20
74363 Güglingen
Telefon +49 7135-102-0
Service +49 7135-102-211
Telefax +49 7135-102-147
info@afriso.de
www.afriso.de



Betriebsanleitung

Magnetostriktives Füllstandmessgerät MagFox MMG 01

53510

-  Vor Gebrauch lesen!
-  Alle Sicherheitshinweise beachten!
-  Für künftige Verwendung aufbewahren!



Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Betriebsanleitung.....	3
1.1	Aufbau der Warnhinweise	3
1.2	Erklärung der Symbole und Auszeichnungen.....	3
2	Sicherheit.....	4
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4
2.2	Vorhersehbare Fehlanwendung.....	4
2.3	Sichere Handhabung	4
2.4	Qualifikation des Personals.....	4
2.5	Veränderungen am Produkt.....	4
2.6	Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör	4
2.7	Haftungshinweise	5
3	Produktbeschreibung.....	5
3.1	Funktionsprinzip	6
3.2	Anwendungsbeispiel	7
4	Technische Daten.....	7
4.1	Temperatureinsatzbereiche	9
4.2	Schwimmer.....	9
4.3	Zulassungen, Prüfungen und Konformitäten	10
5	Transport und Lagerung	10
6	Montage und Inbetriebnahme	10
6.1	Gerät mit Flansch montieren.....	10
6.2	Gerät mit Einschraubkörper montieren	10
6.3	Elektrischer Anschluss	12
6.4	Gerät justieren.....	14
7	Außerbetriebnahme und Entsorgung	16
8	Gewährleistung.....	16
9	Urheberrecht.....	16
10	Kundenzufriedenheit.....	16
11	Adressen	16



1 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produkts.

- ▶ Betriebsanleitung vor dem Gebrauch des Geräts lesen.
- ▶ Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer des Produkts aufbewahren und zum Nachschlagen bereit halten.
- ▶ Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weitergeben.

1.1 Aufbau der Warnhinweise

WARNWORT Hier stehen Art und Quelle der Gefahr.



- ▶ Hier stehen Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.

Warnhinweise gibt es in drei Stufen:

Warnwort	Bedeutung
GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr! Bei Nichtbeachtung folgt Tod oder schwere Körperverletzung.
WARNUNG	Möglicherweise drohende Gefahr! Bei Nichtbeachtung kann Tod oder schwere Körperverletzung folgen.
VORSICHT	Gefährliche Situation! Bei Nichtbeachtung kann leichte oder mittlere Körperverletzung oder Sachschaden folgen.

1.2 Erklärung der Symbole und Auszeichnungen

Symbol	Bedeutung
<input checked="" type="checkbox"/>	Voraussetzung zu einer Handlung
▶	Handlung mit einem Schritt
1.	Handlung mit mehreren Schritten
↪	Resultat einer Handlung
•	Aufzählung
Text	Anzeige auf Display
Hervorhebung	Hervorhebung



2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das magnetostriktive Füllstandmessgerät MagFox MMG 01 eignet sich ausschließlich zur kontinuierlichen Füllstandmessung von flüssigen, nicht anhaftenden und nicht hochviskosen Medien in Tanks und Behältern.

Eine andere Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß.

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Das magnetostriktive Füllstandmessgerät MagFox MMG 01 darf insbesondere in folgenden Fällen nicht verwendet werden:

- Explosionsgefährdete Umgebung
- Einsatz an Mensch und Tier

2.3 Sichere Handhabung

Dieses Produkt entspricht dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln. Jedes Gerät wird vor Auslieferung auf Funktion und Sicherheit geprüft.

- ▶ Dieses Produkt nur in einwandfreiem Zustand betreiben unter Berücksichtigung der Betriebsanleitung, den üblichen Vorschriften und Richtlinien sowie den geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften.

Extreme Umgebungsbedingungen beeinträchtigen die Funktion des Produkts.

- ▶ Produkt vor Stößen schützen.

2.4 Qualifikation des Personals

Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Arbeiten an elektrischen Teilen dürfen nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften und Richtlinien ausgeführt werden.

2.5 Veränderungen am Produkt

Eigenmächtige Veränderungen am Produkt können zu Fehlfunktionen führen und sind aus Sicherheitsgründen verboten.

2.6 Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör

Durch Verwendung nicht geeigneter Ersatz- und Zubehörteile kann das Produkt beschädigt werden.

- ▶ Nur Originalersatzteile und -zubehör des Herstellers verwenden.

2.7 Haftungshinweise

Für Schäden und Folgeschäden, die durch Nichtbeachten der technischen Vorschriften, Anleitungen und Empfehlungen entstehen, übernimmt der Hersteller keinerlei Haftung oder Gewährleistung.

Der Hersteller und die Vertriebsfirma haften nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Geräts, vor allem bei unsachgemäßem Gebrauch des Geräts, Missbrauch oder Störungen des Anschlusses, Störungen des Geräts oder der angeschlossenen Geräte entstehen. Für nicht bestimmungsgemäße Verwendung haftet weder der Hersteller noch die Vertriebsfirma.

Für Druckfehler übernimmt der Hersteller keine Haftung.

3 Produktbeschreibung

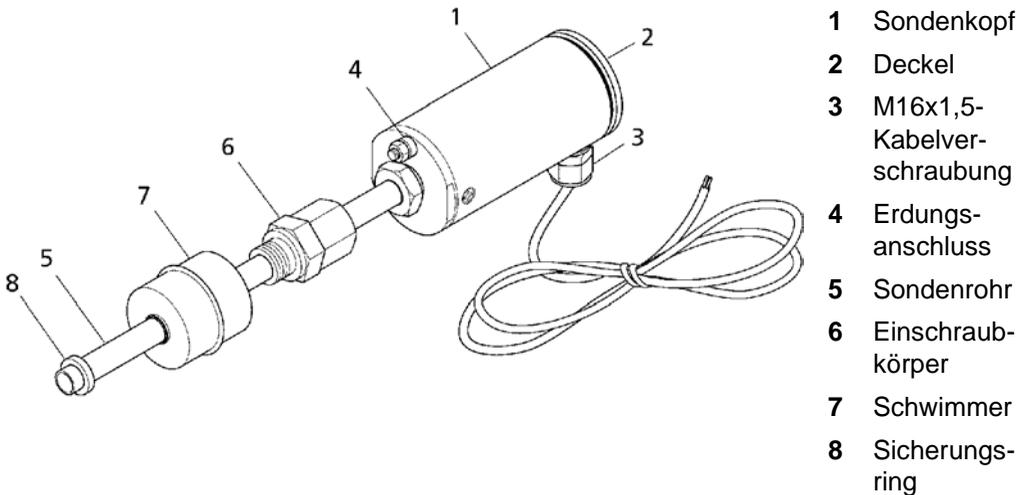


Bild 1: Aufbau MagFox mit Einschraubkörper

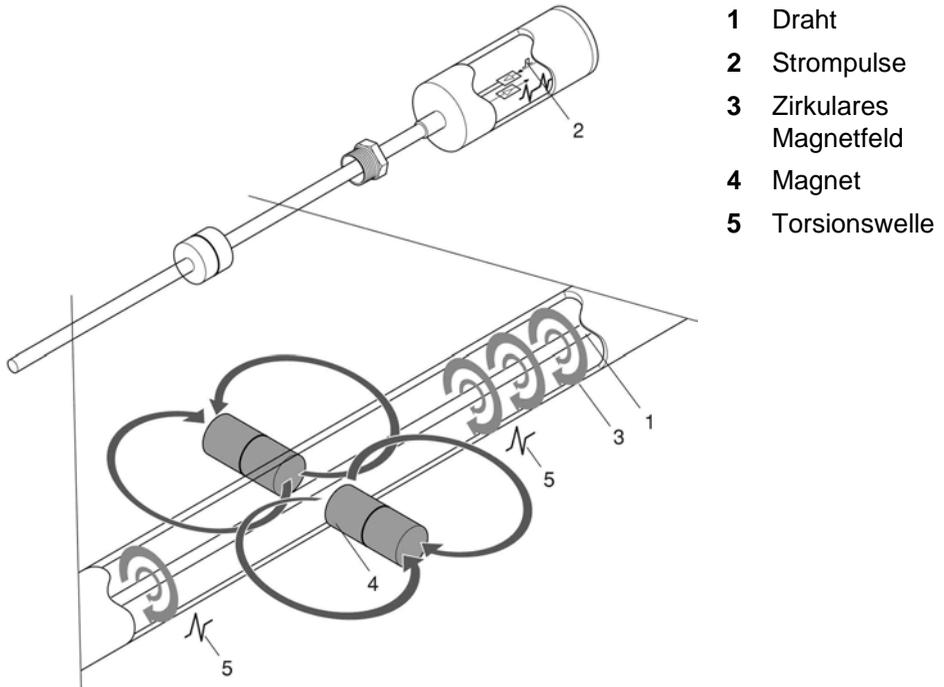
Das Messverfahren des MagFox (physikalischer Effekt der Magnetostriktion) findet besonders dort Anwendung, wo sehr exakte Füllstandmessungen erforderlich sind, wie z. B. in der chemischen Industrie.

Im Sondenkopf des MagFox befindet sich der durch den Deckel geschützte Anschluss- und Justagebereich. Der elektrische Anschluss erfolgt über Schraubklemmen im Sondenkopf und den Erdungsanschluss unten am Sondenkopf.

Auf dem Sondenrohr sitzt zur stufenlos höhenverstellbaren Montage im Behälter ein Einschraubkörper (Schneidringverschraubung G1/2, SW27) oder zur festen Montage ein Flansch (nicht dargestellt). Der

Schwimmer dient der kontinuierlichen Messung der Produktfüllhöhe oder Trennschicht und wird durch einen Sicherungsring auf dem Sondenrohr gehalten.

3.1 Funktionsprinzip



- 1 Draht
- 2 Strompulse
- 3 Zirkulares Magnetfeld
- 4 Magnet
- 5 Torsionswelle

Bild 2: Funktionsprinzip

Das in Bild 2 dargestellte Messverfahren nutzt den physikalischen Effekt der Magnetostriktion und ist weitgehend unabhängig von der Temperatur. Im Sondenrohr ist ein Draht aus magnetostruktivem Material gespannt. Durch die Sensorelektronik werden Strompulse durch den Draht gesendet, die ein zirkulares Magnetfeld erzeugen. Als Füllstandgeber dient ein Magnet, der im Schwimmer eingebaut ist. Sein Magnetfeld magnetisiert den Draht axial. Durch die Überlagerung der beiden Magnetfelder wird im Bereich des Schwimmermagneten eine Torsionswelle erzeugt, die in beide Richtungen auf dem Draht entlang läuft. Eine Welle läuft direkt zum Sondenkopf, die andere wird am unteren Ende des Sondenrohrs reflektiert. Die Zeit zwischen der Aussendung des Stromimpulses und dem Eintreffen der Welle am Sondenkopf wird gemessen. Aus den Laufzeiten wird die Schwimmerposition bestimmt.

3.2 Anwendungsbeispiel

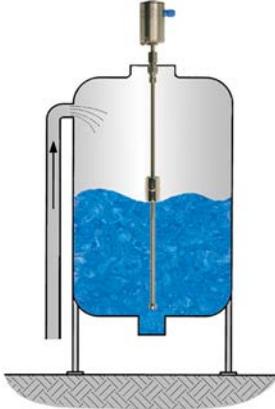


Bild 3: MagFox in Tank

4 Technische Daten

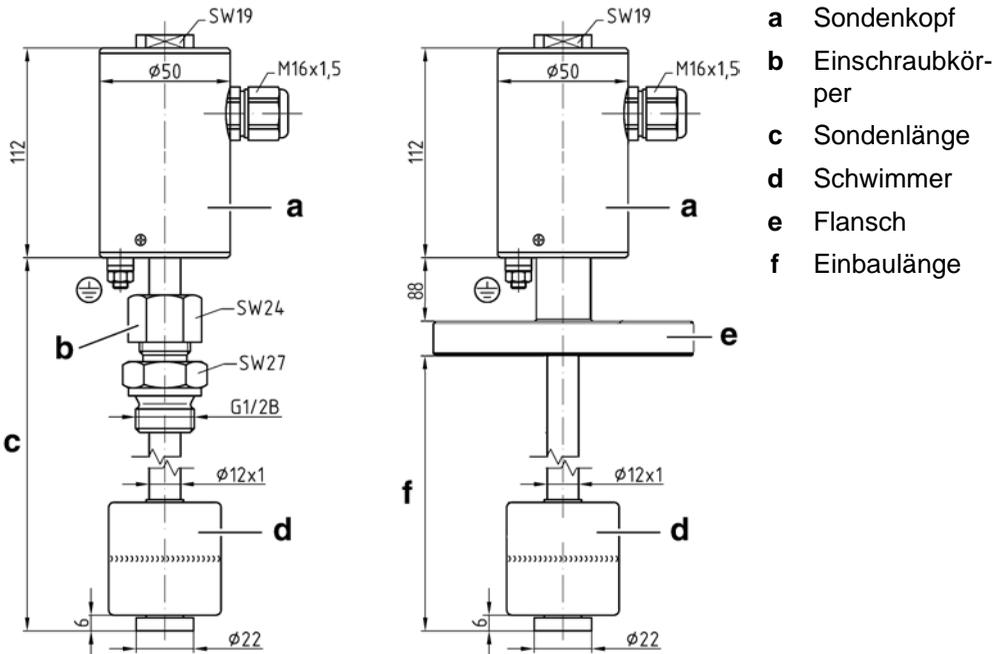


Bild 4: Abmessungen, Gewinde und Schlüsselweiten



Tabelle 1: Technische Daten MagFox

Parameter	Wert
Allgemeine Daten	
Sondenlänge	200 bis 4000 mm (je nach Bestellung)
Ausgangssignal	4-20 mA, 2-Leiter
Kabeldurchmesser	5-10 mm
Elektrischer Anschluss	2-Leiter-Anschluss
Nennspannung	DC 10-30 V
Stromaufnahme	4-20 mA zur Füllstandanzeige 21,5 mA (3,6 mA) im Fehlerfall
Werkstoffe	
Sondenkopf	Edelstahl 1.4305
Sondenrohr	Je nach Bestellung: <ul style="list-style-type: none"> • Edelstahl 1.4571 (Standardausführung) • Titan • Hastelloy
Prozessanschluss	Je nach Bestellung: <ul style="list-style-type: none"> • Edelstahl 1.4571, Schneidringverschraubung G½B (Standardausführung) • Messing, R1½ • Flansch
Schwimmer	Siehe Tabelle 2, Seite 9.
Messgenauigkeit	
Linearität	Besser $\pm 0,25$ mm
Auflösung und Wiederholgenauigkeit	< 0,1 mm
Analogteil	$\pm 0,1$ % (20 °C) + 0,01 %/K
Elektrische Sicherheit	
Schutzart	IP 68

4.1 Temperatureinsatzbereiche

Parameter	Wert
Temperatureinsatzbereiche	
Umgebung	-40 °C bis +85 °C
Medium	Abhängig von Schwimmerausführung, siehe Tabelle Tabelle 2, Seite 9.

4.2 Schwimmer

Der Schwimmer ist eine wesentliche Komponente des MagFox, die in Bezug auf Dichte, Druckfestigkeit und Materialbeständigkeit auf das Medium abgestimmt sein muss.

Die nachfolgend aufgeführten Schwimmer sind austauschbar und können einzeln nachbestellt werden. Weitere Schwimmertypen und -materialien sind auf Anfrage erhältlich.

Dichte und Magnetposition von typgleichen Schwimmern variieren geringfügig, so dass eine Nachjustage notwendig sein kann.

Alle Schwimmer sind auch bei einem Druck von -0,1 bar (Vakuum) einsetzbar und optional mit PTFE-Gleithilfe erhältlich.

Tabelle 2: Auszug aus dem Lieferprogramm von Schwimmern

Min. Mediumdichte [g/cm ³]	Material	Max. Betriebsdruck [bar]	Form
0,65	1.4571/316 Ti	40	Kugel Ø 52
0,7	1.4571/316 Ti	5	Zylinder Ø 29,5 x 40
0,7	1.4571/316 Ti	1	Zylinder Ø 43 x 43
0,7	Hastelloy C276	10	Zylinder Ø 46 x 48
0,75	Hastelloy C276	25	Kugel Ø 52
0,4	Titan	25	Kugel Ø 83
0,8	Titan	60	Kugel Ø 52

VORSICHT



Herabgesetzte Druckfestigkeit durch beschädigten Schwimmer.

- Schwimmer nicht fallen lassen. Selbst kleinste und nicht sichtbare Dellen, die z. B. entstehen, wenn der Schwimmer vom Tisch auf einen Steinboden fällt, genügen, um die Druckfestigkeit deutlich herabzusetzen.



4.3 Zulassungen, Prüfungen und Konformitäten

MagFox entspricht der EMV-Richtlinie (2004/108/EG).

5 Transport und Lagerung

VORSICHT Beschädigung des Geräts durch unsachgemäßen Transport.



- ▶ Gerät nicht werfen oder fallen lassen.
-

VORSICHT Beschädigung des Geräts durch unsachgemäße Lagerung.



- ▶ Gerät gegen Stöße geschützt lagern.
-

6 Montage und Inbetriebnahme

Für Montage und Betrieb von MagFox sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik und diese Betriebsanleitung maßgebend.

- ▶ Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung die örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachten.

6.1 Gerät mit Flansch montieren

- ▶ MagFox mit Hilfe von Flanschschrauben am Behälter befestigen.

6.2 Gerät mit Einschraubkörper montieren

VORSICHT Beschädigung des Geräts durch unsachgemäße Montage.



- ▶ Sondenrohr nicht verbiegen.
 - ▶ Schwimmer keinen Stoßbelastungen aussetzen.
-

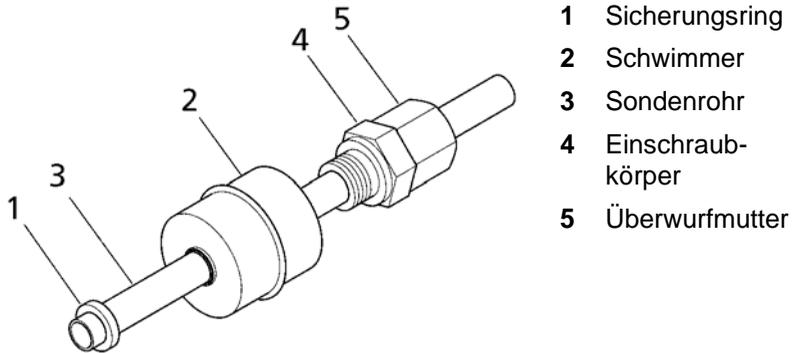


Bild 5: Montage MagFox mit Einschraubkörper

Eine Demontage des Schwimmers ist nur dann notwendig, wenn der Schwimmer nicht durch die Montageöffnung im Behälter passt. Andernfalls sind lediglich die Montageschritte 3, 6 und ggf. 7 durchzuführen.

1. Beide Gewindestifte lösen, Sicherungsring entfernen und Schwimmer vom Sondenrohr abnehmen.
2. Ggf. Einschraubkörper auf das Sondenrohr aufschieben.
3. MagFox in den Behälter einsetzen und Einschraubkörper einschrauben und festziehen.
4. MagFox soweit aus dem Behälter herausziehen, dass der Schwimmer wieder auf das Sondenrohr aufgeschoben werden kann.
5. Den Schwimmer mit der Markierung „TOP“ in Richtung Sondenkopf auf das Sondenrohr aufschieben, damit eine korrekte Messung erfolgen kann.
6. Sicherungsring als Arretierung des Schwimmers wieder aufstecken und Gewindestifte über der Nut positionieren und festziehen.
7. MagFox in seiner Höhe positionieren und durch Anziehen der Überwurfmutter fixieren.
8. Ggf. Sicherungsschraube (nicht dargestellt) an der Überwurfmutter anziehen.

Wenn die Position des MagFox nach Anziehen der Überwurfmutter noch einmal geändert werden muss und der Einschraubkörper sich nicht mehr vom Sondenrohr lösen lässt:

- ▶ MagFox zum werkseitigen Austauschen des Sondenrohrs einschicken.

6.3 Elektrischer Anschluss

Für die Verdrahtung des MagFox benötigen Sie ein 2-adriges nicht abgeschirmtes Kabel, das im Sondenkopf des MagFox angeschlossen wird. Der Leiterquerschnitt muss so gewählt werden, dass die Versorgungsspannung am MagFox die 10 V im Grenzfall höchster Stromaufnahme (21,5 mA) bei gegebener Leiterlänge L nicht unterschreitet. Eine Kupferleitung von 100 m (100 m Hin- und 100 m Rückleitung) hat einen Widerstand von $3,4 \Omega$ bei einem Leiterquerschnitt von 1 mm^2

$$(R = 0,034 \Omega \times L \text{ (m)})/F \text{ (mm}^2\text{)}).$$

Liefert z. B. ein Versorgungsgerät 13 V bei 21,5 mA, dürfen alle in der Versorgungsleitung liegenden Widerstände zusammen höchstens

$$(13 \text{ V} - 10 \text{ V})/0,0215 \text{ A} = 139 \Omega$$

betragen.

Besitzt der Leiter einen Querschnitt von $0,5 \text{ mm}^2$ und befindet sich keine Bürde in der Leitung, darf der Leiter höchstens eine Länge $L = 139 (\Omega) \times 0,5 (\text{mm}^2)/0,034 \text{ m} = 2050 \text{ m}$ haben.

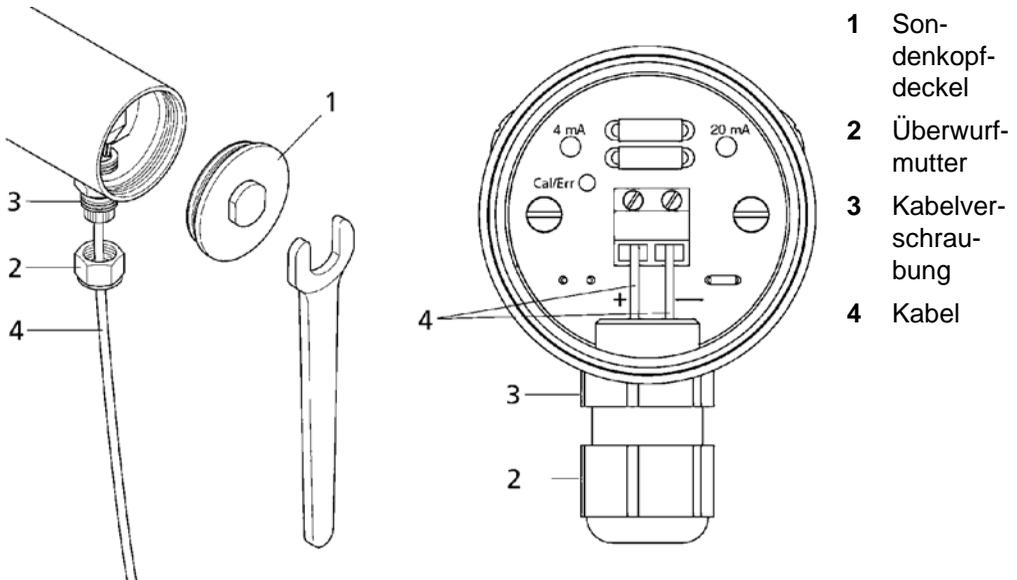


Bild 6: Elektrischer Anschluss MagFox

1. Die allgemeinen Errichtungsvorschriften beachten.
2. Sondenkopfdeckel mit Hilfe eines Maulschlüssels abschrauben.



3. Überwurfmutter der Kabelverschraubung lösen.
4. 2-adriges Kabel in die Überwurfmutter einfädeln und Überwurfmutter wieder festschrauben.
5. 2-adriges Kabel an die mit (+) und (-) gekennzeichneten Schraubklemmen am Sondenkopf anschließen.
6. Sondenkopfdeckel wieder aufschrauben.

Die Anschlüsse am Trennverstärker sind entsprechend gekennzeichnet.

Bei Verpolung des Anschlusses fließt kein Strom.

- ▶ Über den Erdungsanschluss an der Unterseite des Sondenkopfes die Erdung bzw. den Potentialausgleich vornehmen.

VORSICHT Funktionsstörung durch eindringendes Wasser in Sondenkopf.



- ▶ Sondenkopf vor eindringendem Wasser sichern. Zur Abdichtung der Kabelverschraubung ist ein Kabel-Außendurchmesser von 5 mm erforderlich.
- ▶ Kabelverschraubung fest verschrauben.
- ▶ Sondenkopfdeckel fest verschließen.

Anschlussplan

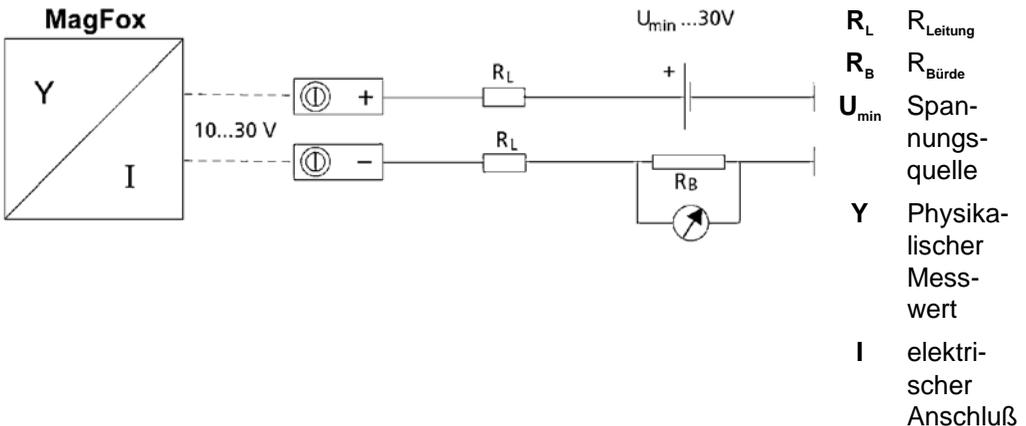


Bild 7: Anschlussplan

Mindestspannung: $U_{\min} = 10 V + 0,0215 A \times \Sigma R$

ΣR = Summe aller Leitungswiderstände inkl. Zuleitung und Bürde

6.4 Gerät justieren

Messbereichsspanne am MagFox

Zur Justage der 4 mA- und 20 mA-Punkte am MagFox dienen zwei Tasten und eine Leuchtdiode (LED) im Anschlussbereich des Sondenkopfes.

Werkseitig ist MagFox auf die maximale Spanne mit 4 mA am Sondenfuß und 20 mA am Sondenkopf eingestellt. Die Messbereichsspanne kann zur Anpassung an den jeweiligen Behälter individuell eingestellt werden, ein Mindestabstand von 5 mm darf jedoch nicht unterschritten werden. Wird dieser Mindestabstand unterschritten, kehrt sich die Anzeigerichtung des MagFox automatisch um.

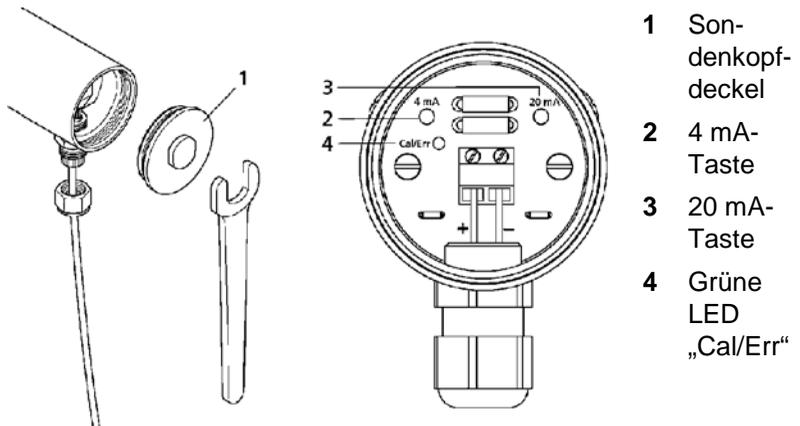


Bild 8: MagFox justieren

1. Sondenkopfdeckel mit Hilfe eines Maulschlüssels abschrauben.
2. 4 mA-Taste über einen Zeitraum von mindestens 3 Sekunden gedrückt halten.

↪ MagFox befindet sich nun im Justiermodus.

↪ Die grüne LED „Cal/Err“ blinkt.

↪ Die Stromaufnahme von MagFox beträgt 12 mA.

Ohne erneuten Tastendruck bleibt MagFox für 20 Sekunden im Justiermodus bevor es dann ohne Ändern der Justage zurück in den Messmodus wechselt.

Festlegen des 4 mA-Punkts binnen dieser Zeitspanne:

3. Schwimmer an die gewünschte Position bewegen.
4. Kurz auf die 4 mA-Taste drücken (0,1–2 Sekunden).

↪ Für 5 Sekunden erlischt die LED, und die Stromaufnahme von MagFox beträgt 4 mA, danach wieder 12 mA.

MagFox bleibt für weitere 15 Sekunden im Justiermodus, bevor er ohne Ändern des 20 mA-Punkts zurück in den Messmodus wechselt. Festlegen des 20 mA-Punkts binnen dieser Zeitspanne:

5. Schwimmer an die gewünschte Position bewegen.
6. Kurz auf die 20 mA-Taste drücken (0,1–2 Sekunden).

↪ Für 5 Sekunden leuchtet die LED, und die Stromaufnahme von MagFox beträgt 20 mA, danach wieder 12 mA.

MagFox bleibt für weitere 15 Sekunden im Justiermodus bevor er zurück in den Messmodus wechselt.

Die neue Justage wird von MagFox erst dann übernommen, wenn er selbsttätig vom Justiermodus in den Messmodus wechselt (LED erlischt).

- ▶ MagFox deswegen nicht vorher von der Stromversorgung trennen.

Stromaufnahme im Fehlermodus

Kann MagFox aufgrund einer Störung keine sinnvolle Schwimmerposition, d. h. keinen korrekten Füllstand, erfassen, wechselt er nach kurzer Zeit in einen Fehlermodus. Die Stromaufnahme von MagFox im Fehlermodus ist werkseitig auf 21,5 mA eingestellt, kann aber auch auf 3,6 mA festgelegt werden.

Stromaufnahme im Fehlermodus justieren (siehe Bild 8, Seite 14):

1. Sondenkopfdeckel mit Hilfe eines Maulschlüssels abschrauben.
2. Beide Tasten „4 mA“ und „20 mA“ gleichzeitig über einen Zeitraum von mindestens 3 Sekunden gedrückt halten.

↪ Die grüne LED „Cal/Err“ blinkt schnell.

↪ Die Stromaufnahme des MagFox beträgt 16 mA.

Nach 5 Sekunden blinkt die LED nicht mehr und zeigt für 2,5 Sekunden die eingestellte Stromaufnahme im Fehlermodus an.

- Die LED leuchtet permanent: $I_{\text{Fehler}} = 21,5 \text{ mA}$.
- Die LED erlischt: $I_{\text{Fehler}} = 3,6 \text{ mA}$.

Ohne erneuten Tastendruck bleibt MagFox für weitere 2,5 Sekunden im Fehlermodus bevor er ohne Ändern der Einstellung zurück in den Messmodus wechselt.

Zur Einstellung einer Stromaufnahme von 3,6 mA während der 10-sekündigen Verweilzeit im Fehlermodus:

- ▶ Kurz auf die Taste „4 mA“ drücken (0,1–2 Sekunden).

Zur Einstellung einer Stromaufnahme von 21,5 mA während der 10-sekündigen Verweilzeit im Fehlermodus:

- ▶ Kurz auf die Taste „20 mA“ drücken (0,1–2 Sekunden).



Die neue Justage wird von MagFox erst dann übernommen, wenn er selbstständig vom Justiermodus in den Messmodus wechselt (LED erlischt).

- ▶ MagFox deswegen nicht vorher von der Stromversorgung trennen.

7 Außerbetriebnahme und Entsorgung

1. Versorgungsspannung abschalten.
2. Gerät demontieren (siehe Kapitel 6, Seite 10, in umgekehrter Reihenfolge).
3. Zum Schutz der Umwelt darf dieses Gerät **nicht** mit dem unsortierten Siedlungsabfall (Hausmüll) entsorgt werden. Gerät je nach den örtlichen Gegebenheiten entsorgen.



Dieses Gerät besteht aus Werkstoffen, die von Recyclinghöfen wiederverwertet werden können. Wir haben hierzu die Elektronikeinsätze leicht trennbar gestaltet und verwenden recyclebare Werkstoffe. Sollten Sie keine Möglichkeiten haben, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, so sprechen Sie mit uns über Möglichkeiten der Entsorgung bzw. Rücknahme.

8 Gewährleistung

Der Hersteller übernimmt für dieses Gerät eine Gewährleistung von 24 Monaten ab Kaufdatum. Sie kann in allen Ländern in Anspruch genommen werden, in denen dieses Gerät vom Hersteller oder seinen autorisierten Händlern verkauft wird.

9 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt beim Hersteller. Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung, auch auszugsweise, sind ohne schriftliche Genehmigung nicht erlaubt.

Änderungen von technischen Details gegenüber den Angaben und Abbildungen der Betriebsanleitung sind vorbehalten.

10 Kundenzufriedenheit

Für uns hat die Zufriedenheit des Kunden oberste Priorität. Wenn Sie Fragen, Vorschläge oder Schwierigkeiten mit Ihrem Produkt haben, wenden Sie sich bitte an uns.

11 Adressen

Die Adressen unserer Niederlassungen weltweit finden Sie im Internet unter www.afriso.de.