

Schwimmerschalter

Baureihen: Miniatur, Standard und Quasi-analog

Gültig für:

Alle Modelle der oben genannten Baureihen. Technische Details und Anschlussdaten sind dem jeweiligen Datenblatt zu entnehmen.

Dokument-Nr.: hlm-ba-001

Version: 1.0.0

Status: Erstausgabe

Stand: 02.2026

Sprache: Deutsch



© hlm elektronik GmbH, 2026. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung oder elektronische Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Herstellers.

Bedienungsanleitung Schwimmerschalter

1. Allgemeine Informationen

1.1 Zweck und Geltungsbereich	03
1.2 Haftungsausschluß	03
1.3 Baureihen und Modellvarianten	03
1.4 Zielgruppe	03
1.5 Referenzdokumente und Datenblätter	03
1.6 Dokumentlenkung / Versionierung	03

2. Sicherheitshinweise

2.1 Bedeutung der Signalwörter und Symbole	04
2.2 Allgemeine Sicherheitsregeln	04
2.3 Elektrische Sicherheit	04
2.4 Mechanische Sicherheit	04
2.5 Umgang mit Medien und chemischer Beständigkeit	04
2.6 Persönliche Schutzausrüstung (falls zutreffend)	05

3. Produktbeschreibung

3.1 Allgemeines	05
3.2 Aufbau und Funktionsprinzip	05-06
3.3 Funktionsweise	06
3.4 Variantenübersicht	06
3.5 Technische Eigenschaften (Allgemein)	06
3.6 Bestimmungsgemäße Verwendung	06

4. Transport, Lagerung und Handhabung

4.1 Verpackung und Lieferung prüfen	06
4.2 Transportbedingungen	07
4.3 Lagerbedingungen	07
4.4 Umgang mit empfindlichen Komponenten	07

5. Montage und Installation

5.1 Allgemeine Montagehinweise	07
5.2 Montageempfehlungen	07
5.3 Anzugsmoment und Gewindeverbindungen	08
5.4 Dichtung und Abdichtung	08
5.5 Elektrischer Anschluss	08
5.6 Schutzmaßnahmen bei induktiver / kapazitiver Last	08

6. Inbetriebnahme

6.1 Sicht- und Funktionsprüfung	08-09
6.2 Erstinbetriebnahme	09-10
6.3 Prüfverfahren zur Dichtheit	10-11
6.4 Typische Funktionsprüfung	11-12

7. Betrieb

7.1 Normalbetrieb	12
7.2 Verhalten bei Störungen	13
7.3 Umgebungsbedingungen	13
7.4 Hinweise zur Betriebssicherheit	13

8. Wartung und Reinigung

8.1 Wartungsintervalle	13-14
8.2 Reinigungshinweise	14-15
8.3 Kontrolle der Dichtflächen und Schwimm- erführung	15-16

9. Fehlersuche

9.1 Übersicht häufige Fehler	17
9.2 Hinweise zur Diagnose	17

10. Entsorgung

10.1 Werkstofftrennung	18
10.2 Umweltgerechte Entsorgung nach WEEE 1	8

11. Anhang

11.1 Warnkonzept (Signalwörter, Farben, Symbole)	19
11.2 Tabellen und Drehmomentempfehlungen	20-21
11.3 Übersichtstabelle Häufige Fehler/ Ursache / Abhilfe	22
11.4 Liste chemischer Beständigkeiten	23
11.5 Kontakt und Serviceinformationen	23



1. Allgemeine Informationen

1.1 Zweck und Geltungsbereich

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Montage, den elektrischen Anschluss, die Inbetriebnahme, den Betrieb sowie die Wartung der Schwimmerschalter der Baureihen **Miniatur**, **Standard** und **Quasi-analog** der hlm elektronik GmbH.

Sie gilt für alle Modelle dieser Baureihen, soweit keine abweichenden Hinweise in den jeweiligen Datenblättern angegeben sind.

Abweichende technische Werte (z. B. Spannungsbereich, Temperaturgrenzen, Werkstoffe oder Anschlussvarianten) sind den **modellabhängigen Datenblättern** zu entnehmen.

⚠ ACHTUNG – Verbindlichkeit der Datenblätter!

Für alle technischen Spezifikationen, Anschlussbelegungen und Materialangaben sind ausschließlich die aktuellen Datenblätter der jeweiligen Modellreihe verbindlich. Diese Anleitung dient der allgemeinen Orientierung und ersetzt nicht die produktspezifischen Dokumente.

1.2 Haftungsausschluss

Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen wurden mit größter Sorgfalt erstellt und geprüft. Dennoch kann keine Gewähr für Vollständigkeit, Richtigkeit oder Aktualität übernommen werden.

Diese Anleitung beschreibt die bestimmungsgemäße Verwendung der Schwimmerschalter.

Jegliche Abweichung von den beschriebenen Montage-, Anschluss- oder Einsatzbedingungen gilt als nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch.

⚠ WARNUNG – Gefahr bei unsachgemäßer Verwendung!

Unsachgemäße Montage, fehlerhafter elektrischer Anschluss oder der Einsatz in ungeeigneten Medien kann zu Verletzungen, Geräteschäden oder Funktionsstörungen führen.

→ Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen.

Der Hersteller behält sich technische Änderungen im Rahmen der Produktweiterentwicklung vor, ohne dass daraus Ansprüche auf Anpassung bestehender Produkte oder Dokumentationen abgeleitet werden können.

1.3 Herstellerangaben

hlm elektronik GmbH

Magnet- und Niveautechnik

Walter-Giesecking-Str. 2

32469 Petershagen

Tel. +49 (0) 5702 8391-0

Fax +49 (0) 5702 8391-19

E-Mail: info@hlm-elektronik.de

Web: www.hlm-elektronik.de

i HINWEIS

Für technische Unterstützung, Ersatzteile oder Fragen zur Anwendung steht Ihnen unser Serviceteam unter den oben genannten Kontaktdaten zur Verfügung.

1.4 Verweis auf ergänzende Dokumente

Die folgenden Dokumente sind Bestandteil der vollständigen Produktdokumentation und enthalten ergänzende technische Informationen:

- Datenblätter der jeweiligen Modellvarianten (elektrische Kenndaten, Werkstoffe, Anschlussbelegung)
- Warnkonzept (Signalwörter, Farben, Gestaltung von Sicherheitsinformationen)
- Tabellen mit Montage- und Drehmomentempfehlungen
- Verweis auf Liste zu **chemischen Beständigkeiten**

⚠ ACHTUNG – Aktualisierungshinweis!

Diese Dokumente können aktualisiert werden. Die jeweils aktuelle Version erhalten Sie beim Hersteller oder über die offizielle Website.

1.5 Dokumentlenkung / Versionierung

Dokumentnummer: hlm-ba-001

Version: 1.0.0

Ausgabedatum: 12.2025

Verfasser: Morris Wilisch

Freigegeben durch: Morris Wilisch

Änderungsbeschreibung: Erstausgabe

i HINWEIS

Änderungen an Produkt, Aufbau oder Funktion können zu Anpassungen dieser Anleitung führen. Bitte stellen Sie sicher, dass stets die aktuelle Version verwendet wird.

2. Sicherheitshinweise

2.1 Bedeutung der Signalwörter und Symbole

In dieser Anleitung werden Gefahren durch Signalwörter, Farben und Symbole kenntlich gemacht. Die Gestaltung erfolgt nach dem Warnkonzept der hlm elektronik GmbH, basierend auf DIN EN ISO 3864-2 und DIN EN ISO 7010.

Signalwort	Bedeutung	Farbe / Symbol	Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung
GEFAHR!	Unmittelbar drohende Gefahr		Tod oder schwerste Verletzungen
WARNUNG!	Möglicherweise gefährliche Situation		Schwere Verletzungen
VORSICHT!	Möglicherweise gefährliche Situation		Leichte oder geringfügige Verletzungen
ACHTUNG!	Hinweise auf Sachschäden		Zerstörung oder Funktionsstörungen

HINWEIS

Eine detaillierte Übersicht aller Signalwörter, Farben und Symbole befindet sich im Kapitel 11.1 „Warnkonzept“.

2.2 Allgemeine Sicherheitsregeln

WARNUNG – Sicherheitsvorschriften beachten!

Unschlagmäßige Installation oder Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu Personen- und Sachschäden führen.

→ Lesen Sie diese Anleitung vollständig, bevor Sie mit Montage oder Anschluss beginnen.

→ Befolgen Sie alle Anweisungen in den jeweiligen Kapiteln.

- Die Schwimmerschalter dürfen nur **für den vorgesehenen Einsatzbereich** verwendet werden.
- Montage, Anschluss und Inbetriebnahme dürfen nur **durch qualifiziertes Fachpersonal** erfolgen.
- Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BetrSichV, DGUV V3, VDE 0100) sind zu beachten.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen (z. B. Schutzhandschuhe, Schutzbrille).
- Vor allen Arbeiten: Anlage **spannungsfrei schalten** und **gegen Wiedereinschalten** sichern.

2.3 Elektrische Sicherheit

GEFAHR – durch elektrische Spannung!

Falscher Anschluss kann die Reedkontakte zerstören und lebensgefährliche Spannungen erzeugen.

→ Der Anschluss darf nur durch Fachpersonal und nur im spannungsfreien Zustand erfolgen.

- Betrieb ausschließlich an **Schutzkleinspannung (SELV/ PELV)** gemäß VDE 0100.
- Bei **induktiver Last** ist eine **Schutzbeschaltung** (RC-Glied oder Freilaufdiode) erforderlich.
- Bei **kapazitiver Last** (z. B. lange Leitungen > 50 m oder SPS-Eingänge) ist ein **Baureihenwiderstand** vorzusehen.
- Leitungseinführungen müssen **spannungsfrei** und **zugentlastet** montiert werden.
- Defekte Kabel oder beschädigte Isolierungen sofort austauschen.

2.4 Mechanische Sicherheit

VORSICHT – Verletzungsgefahr bei Montagearbeiten!

Beim Einschrauben, Entgraten oder Anziehen können **Schnitt- oder Quetschverletzungen** entstehen.

→ Tragen Sie geeignete Schutzhandschuhe und vermeiden Sie mechanische Stöße.

- Schwimmerschalter dürfen **nicht fallen gelassen oder stoßartig** belastet werden.
- Montage nur an **sauberen, planen und gratfreien** Flächen.
- Nur an den dafür vorgesehenen **Schlüssel- oder Halteflächen** anziehen – niemals am Steigrohr oder Kabel.
- Einhaltung des vorgegebenen **Anzugsmoments** ist zwingend erforderlich (siehe **Tabelle 11.2**).

2.5 Umgang mit Medien und chemische Beständigkeit

ACHTUNG – Materialschäden durch Medien!

Falsche Medien oder chemische Reaktionen können Dichtungen und Schwimmer beschädigen.

→ Verwenden Sie den Schwimmerschalter nur mit Medien, die in der jeweils aktuellen, freigegebenen Medienliste aufgeführt sind oder nach Rücksprache mit der Technik. Den Link zur Medienliste finden Sie im Anhang 11.3.

- Prüfen Sie vor Einsatz die **chemische Beständigkeit** der Werkstoffe (PVC, PP, PVDF, POM, NBR, Edelstahl).
- Vermeiden Sie aggressive oder lösungsmittelhaltige Flüssigkeiten.
- Temperatur- und Druckgrenzen laut Datenblatt sind einzuhalten.
- Nach jedem Einsatz: Sichtprüfung auf **Risse, Verformung oder Verfärbung**.

2.6 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

⚠ VORSICHT – Fehlende Schutzausrüstung!

Während Montage und Inbetriebnahme können scharfe Kanten und stromführende Leitungen gefährlich sein.

Tragen Sie bei allen Arbeiten:

- Schutzhandschuhe (mechanischer Schutz)
- Schutzbrille (z. B. bei Arbeiten mit Flüssigkeiten)
- Sicherheitsschuhe (mechanischer Schutz)

3. Produktbeschreibung

3.1 Allgemeines

Der Schwimmerschalter ist ein **elektromechanischer Füllstandssensor**, der den Flüssigkeitsstand in Behältern, Tanks oder Rohrsystemen überwacht.

Er arbeitet nach dem **magnetischen Schaltprinzip** mit einem **Reedkontakt** im Inneren des Steigrohrs und einem **beweglichen Schwimmer**, der je nach Füllstand auf oder ab steigt.

⚠ ACHTUNG – Allgemeiner Hinweis!

Diese Beschreibung gilt für alle Modelle der Baureihen **Miniatur, Standard und Quasi-analog**. Technische Details (Abmessungen, Werkstoffe, Anschlussbelegung, Schaltfunktionen) sind dem jeweiligen Datenblatt zu entnehmen.

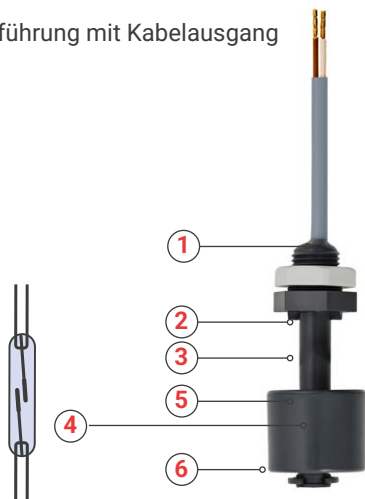
3.2 Aufbau und Funktionsprinzip

Die Schwimmerschalter der Baureihen **Miniatur** und **Standard** sind in zwei Bauformen erhältlich:

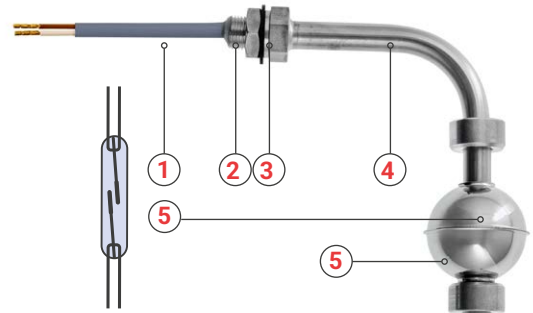
eine gerade Ausführung mit **axialem Kabelausgang** sowie eine **gewinkelte Variante** mit z.B. **M12-Steckverbinder**.

Beide Varianten basieren auf demselben magnetischen Schaltprinzip und unterscheiden sich lediglich in der **Anschlussgeometrie**.

Gerade Ausführung mit Kabelausgang



Gewinkelte Ausführung mit Kabelausgang



Nr.	Bauteil	Beschreibung
1	Anschlussleitung / Steckverbinder	Elektrischer Anschluss zur Steuerung oder Auswerteeinheit – wahlweise Kabelausgang (gerade) oder M12-Stecker (gewinkelt).
2	Befestigungsgewinde / Flansch	Dient zur mechanischen Montage am Behälter oder Tank; in verschiedenen Gewindegrößen und Werkstoffen erhältlich.
3	Dichtung / O-Ring	Gewährleistet die Abdichtung der Montageöffnung gegen das Medium.
4	Steigrohr / Führungsrohr	Mechanische Führung des Schwimmers und Aufnahme des Reedkontakts.
5	Reedkontakt	Hermetisch dicht gekapselter Magnet-schalter im Glasröhrchen; reagiert auf das Magnetfeld des Schwimmers.
6	Schwimmer	Enthält einen Permanentmagneten; bewegt sich mit dem Flüssigkeitsstand und betätigt den Reedkontakt.

Gerade Ausführung (Kabelausgang)

Diese Standardausführung besitzt einen axialen Kabelausgang nach oben und eignet sich besonders für vertikale Montagen von oben oder unten in den Tank. Die Leitung ist vergossen und gewährleistet eine hohe Schutzart sowie mechanische Zugentlastung.

Vorteile:

- Einfache, platzsparende Montage
- Hohe Dichtheit durch Verguss
- Ideal bei vertikalen Einbaupositionen

Gewinkelte Ausführung

Die gewinkelte Variante verfügt über einen 90° abgewinkelten Anschlusskopf mit z.B. einem M12-Steckverbinder.

Sie ermöglicht eine seitliche Kabelführung, besonders vorteilhaft bei beengten Platzverhältnissen oder bei Einbau in Gehäusewände.

Vorteile:

- Kompakte Bauweise mit drehbarem Anschlusskopf
- Schneller Anschluss über verschiedene Anschlussmöglichkeiten
- Mechanische Entlastung durch seitliche Kabelführung

Funktionsprinzip

Beide Varianten arbeiten nach demselben **magnetischen Schaltprinzip**:

Der im Schwimmer integrierte Magnet betätigt beim Auf- oder Absteigen des Flüssigkeitsspiegels den **Reedkontakt** im Inneren des Steigrohrs.

Dadurch erfolgt eine **kontaktlose, verschleißfreie** Schaltung, mit der der Füllstand elektrisch erfasst und an die Steuerung weitergegeben wird.

HINWEIS – FUNKTIONSGLEICHHEIT

Unabhängig von der Bauform ist das Schaltverhalten identisch. Unterschiede bestehen lediglich in der mechanischen Ausführung und der Anschlussart (Kabel / Stecker).

3.3 Funktionsweise

Der Schwimmerschalter nutzt die **Positionsänderung des Schwimmers**, um den Reedkontakt im Inneren des Steigrohrs zu betätigen.

Steigt der Flüssigkeitsspiegel, bewegt sich der Schwimmer nach oben und **schließt** oder **öffnet** den Kontakt – je nach Schaltfunktion (NO/NC oder Wechsler). Sinkt der Flüssigkeitsspiegel, kehrt der Kontakt in seine Ausgangsstellung zurück. Dieses Prinzip ermöglicht eine **verschleißfreie, kontaktlose** Schaltung, da die Betätigung rein **magnetisch** erfolgt.

HINWEIS

Die Schaltpunkte werden durch die Einbaulage und Länge des Steigrohrs definiert. Mehrere Schaltpunkte können durch Mehrfachkontakte oder kundenspezifische Anordnungen realisiert werden.

3.4 Variantenübersicht

Baureihenbezeichnung	Typische Anwendung	Werkstoffe	Montageart
Miniatur	Kleinbehälter, Gerätebau, Labortechnik	PP, PVC, POM	Vertikal (oben oder unten)
Standard	Industriebehälter, Prozessanlagen	Edelstahl und PVDF	Vertikal oder horizontal
Sonderausführungen	Kundenspezifische Mehrfachschalter, Temperaturfühler integriert	je nach Modell	Nach Absprache

3.5 Technische Eigenschaften (Allgemein)

Eigenschaft	Beschreibung / Wertebereich
Schaltprinzip	Magnetischer Reedkontakt (Öffner, Schließer oder Wechsler)
Betriebsspannung	siehe Datenblatt
Schaltleistung	siehe Datenblatt
Schalthysterese	ca. ±2 mm (modellabhängig)
Betriebstemperatur	je nach Werkstoff – siehe Datenblatt
Schutzart	bis IP68, abhängig von Ausführung
Druckbeständigkeit	je nach Gewindeausführung
Montageöffnung	Standardgrößen M10–M16 oder G 1/2" bis G 2"
Kabelauführung	Litze, Mantelleitung oder Steckverbindung

3.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG – Unsachgemäße Verwendung!

Falsche Medien, Überdruck oder fehlerhafte Montage können zum Versagen des Schwimmerschalters führen.
→ Verwenden Sie das Gerät nur entsprechend den Angaben in dieser Anleitung und im Datenblatt.

Der Schwimmerschalter ist ausschließlich zur **Überwachung von Flüssigkeitsständen** in Behältern vorgesehen.

Er darf nur in **Medien** eingesetzt werden, die mit den angegebenen Werkstoffen **chemisch** verträglich sind.

Der Einsatz in **gasförmigen Medien oder unter Druck** ist unzulässig, sofern nicht ausdrücklich im Datenblatt freigegeben.

4. Transport und Lagerung

4.1 Verpackung und Lieferung prüfen

ACHTUNG – Allgemeiner Hinweis!

Beschädigte Produkte nicht montieren. Schäden sofort dem Lieferanten melden.

Beim Wareneingang ist die Lieferung unmittelbar auf Vollständigkeit und äußerliche Beschädigungen zu prüfen.

Prüfpunkte:

- Verpackung auf Beschädigungen kontrollieren
- Inhalt mit Lieferschein abgleichen
- Sichtkontrolle auf Risse, Brüche, Deformationen
- Kabel/Stecker auf Quetschungen prüfen
- Zubehör (Dichtungen, Muttern) vollständig?

4.2 Transportbedingungen

⚠ VORSICHT – Empfindliche Glasbauteile!

Unsachgemäße Handhabung bzw. Transport können zu Funktionsausfällen führen

→ Transportvorgaben beachten

Schwimmerschalter bestehen u.a. aus empfindlichen Bauteilen wie Reedkontakten und Magneten. Unsachgemäßer Transport kann zu Funktionsausfällen führen.

Transportvorgaben:

- In Originalverpackung transportieren
- Vor Stößen, Schlägen und Vibrationen schützen
- Keine schweren Gegenstände auf die Verpackung legen
- Vor Feuchtigkeit und Schmutz schützen
- Temperaturbereich: $-20 \dots +60 \text{ °C}$ (falls Herstellerangaben abweichen → anpassen)

4.3 Lagerbedingungen

⚠ ACHTUNG – Materialverformung!

Kunststoffe (z. B. PP, POM) können sich bei falscher Lagerung dauerhaft verformen

Umgebungsbedingungen:

- Trocken, sauber, staubfrei
- Keine aggressiven oder korrosiven Dämpfe
- Temperatur: $0 \dots +40 \text{ °C}$
- Relative Luftfeuchte: $< 60 \%$, nicht kondensierend
- Keine direkte Sonneneinstrahlung

Lagerung:

- Möglichst in Originalverpackung
- Kabel nicht knicken oder scharf abwinkeln
- Schwimmer nicht belasten oder verkanten

4.4 Umgang mit empfindlichen Komponenten

⚠ VORSICHT – Beschädigungsgefahr!

Unsachgemäße Handhabung kann die Schaltfunktion dauerhaft beeinträchtigen.

Bei Handhabung ist besondere Vorsicht erforderlich, da Schwimmerschalter feinmechanische Teile (Reedkontakt, Schwimmerführung) enthalten.

Handhabungshinweise:

- Nicht fallen lassen
- Steigrohr/Schwimmer nicht seitlich belasten
- Kontaktbereich nicht drücken oder biegen
- Kabel stets am Mantel greifen
- Steckverbinder gerade einführen (nicht verkanten)
- Keine Werkzeuge am Schwimmer, Steigrohr oder Stecker ansetzen

5. Montage und Installation

⚠ WARNUNG – Unsachgemäße Montage!

→ Fehler bei der Installation können zu Undichtigkeiten, Funktionsverlust oder elektrischen Gefahren führen.

→ Montage nur durch qualifiziertes Fachpersonal.

Schwimmerschalter der Baureihen Miniatur, Standard und Quasi-analog müssen gemäß den folgenden Vorgaben montiert werden, um Funktionsfähigkeit und Sicherheit zu gewährleisten.

5.1 Allgemeine Montagehinweise

⚠ VORSICHT – Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten!

Beim Einsetzen des Schwimmerschalters können Tanköffnungen und Metallteile Schnittverletzungen verursachen.
→ Schutzhandschuhe tragen.

Montagegrundsätze:

- Bauteile vor Montage auf sichtbare Schäden prüfen
- Montageumgebung sauber, trocken und frei von Fremdkörpern
- Dichtflächen müssen sauber, plan und gratfrei sein
- Nur freigegebene Medien verwenden → 11.4
- Gewinde und Dichtungen nicht verschmutzen oder beschädigen

⚠ ACHTUNG – Falsches Drehmoment!

Zu festes oder zu geringes Anziehen kann zu Undichtigkeiten und Bauteilschäden führen.

→ Empfohlene Drehmomente siehe Anhang 11.2.1;
Maximale Drehmomente/Anzugsmomente

5.2 Montageempfehlungen

⚠ ACHTUNG – Beschädigungsgefahr!

Unsachgemäße Handhabung (z. B. Verkanten, Fallenlassen) kann Reedkontakt oder Schwimmer beschädigen.

Empfehlungen (Kurzfassung):

- Drehmomentschlüssel verwenden
- Nur an vorgesehenen Flächen anziehen, nie am Steigrohr, Stecker oder Kabel
- Dichtung leicht einfetten
- Nach Dichtheitsprüfung nicht nachziehen
- Bei Temperaturen $>60 \text{ °C}$ Drehmoment um 20–30 % reduzieren
- Sensor nicht fallen lassen
- Schwimmerlage vor Demontage markieren; 180°-Verdrehung kann Schaltfunktion verändern oder aufheben.
- Montageflächen plan, sauber und gratfrei

→ vollständige Tabelle: Anhang 11.2.5; *Montageempfehlungen*

5.3 Anzugsmoment und Gewindeverbindungen

⚠ VORSICHT – Falsches Drehmoment!

Zu hohes oder zu geringes Anziehen führt zu:

- Rissen (PP, POM, PVDF, PVC)
- Undichtigkeiten
- Verformungen der Tankwand
- Blockiertem Schwimmer

→ Werte unbedingt einhalten

① HINWEIS

- Konus- und Zylinderschraubgewinde nur mit den empfohlenen Drehmomenten montieren
- Kunststoffgewinde besonders vorsichtig anziehen
- O-Ringe dürfen nicht überpresst werden
- Kein Werkzeug an empfindlichen Teilen (Steigrohr, Schwimmer) ansetzen

Folgen bei fehlerhaftem Anzugsmoment (Kurzfassung):

- **Zu hohes Drehmoment** → Risse, Spannungsrisse, Überpressung der Dichtung
- **Zu geringes Drehmoment** → Undichtigkeiten, Lockerung bei Vibration

→ vollständige Tabelle siehe Anhang 11.2.2;

Folgen bei fehlerhaftem Anzugsmoment

5.4 Dichtung und Abdichtung

⚠ ACHTUNG – Undichtigkeiten vermeiden!

Verdrehte, beschädigte oder überpresste Dichtungen verlieren ihre Funktion.

Hinweise zur Dichtung:

- Dichtung korrekt in der Nut positionieren
- Nicht verformen, nicht überdehnen
- Leicht einfetten zur Reduzierung der Reibung
- Dichtflächen müssen glatt, sauber und frei von Graten sein
- Konische Gewinde abdichten gemäß Herstellervorgabe (z. B. PTFE-Band)
- Beim Austausch von Flanschdichtungen ausschließlich Originalersatzteile verwenden (Werkstoff- und Medienbeständigkeit beachten).

5.5 Elektrischer Anschluss

⚠ GEFAHR – Elektrische Schlag!

Anschluss nur im spannungsfreien Zustand durch qualifiziertes Fachpersonal durchführen.

Hinweise:

- Aderbelegung gemäß Datenblatt
- Kabelzug entlasten, nicht an den Adern ziehen
- M12-Stecker ohne Verkanten aufsetzen

- Keine beschädigten Leitungen verwenden
- Max. Schaltstrom gemäß Datenblatt einhalten (sonst Kontaktverschweißung möglich).
- Leitungen in Rohr/Kanal verlegen; Kontakt mit Flüssigkeiten vermeiden (IP beachten)

5.6 Schutzmaßnahmen bei induktiver / kapazitiver Last

⚠ WARNUNG – Kontaktzerstörung durch Überspannungen!

Reedkontakte können ohne Schutzbeschaltung irreparabel geschädigt werden.

Induktive Lasten (DC):

- Freilaufdiode notwendig

Induktive Lasten (AC):

- RC-Glied verwenden

Kapazitive Lasten:

- Baureihenwiderstand einsetzen (z. B. 47 Ω bei 25 VA Kontakten)

6. Inbetriebnahme

6.1 Sicht- und Funktionsprüfung

⚠ VORSICHT – Beschädigungsgefahr!

Eine Inbetriebnahme mit beschädigten Komponenten kann zu Undichtigkeiten, Ausfall des Reedkontakts oder Fehlfunktionen führen.

→ Vor jeder Erstinbetriebnahme eine vollständige Sicht- und Funktionsprüfung durchführen.

Vor der Inbetriebnahme muss der Schwimmerschalter der Baureihen Miniatur, Standard und Quasi-analog sorgfältig geprüft werden, um sicherzustellen, dass keine Beschädigungen oder Montagefehler vorliegen.

6.1.1 Sichtprüfung

Folgende Punkte müssen kontrolliert werden:

Gehäuse und Steigrohr

- Keine Risse, Brüche oder sichtbare Verformungen
- Steigrohr nicht verbogen oder gequetscht (Gefahr: Schwimmer blockiert)

Schwimmer

- Frei beweglich, ohne Verkanten
- Keine Ablagerungen, Gratbildung oder Beschädigungen
- Magnet im Schwimmer nicht gelöst (durch leichten Schütteltest erkennbar)

Dichtung / O-Ring

- Unbeschädigt, nicht verdreht
- Sauber, elastisch (keine Risse oder Quellungen)
- Korrekt in der vorgesehenen Nut positioniert

Gewinde / Montagefläche

- Gewindegänge sauber und frei von Beschädigungen
- Keine Späne, Grat oder Deformationen
- Überwurfmutter leichtgängig

Anschlussleitung / Stecker

- Kabel nicht gequetscht, geknickt oder beschädigt
- Stecker (M12) unverformt, Kontakte sauber

Zugentlastung montiert (bei Kabelvariante)

- Bauteile vor Montage auf sichtbare Schäden prüfen
- Montageumgebung sauber, trocken und frei von Fremdkörpern
- Dichtflächen müssen sauber, plan und gratfrei sein
- Nur freigegebene Medien gemäß Datenblatt verwenden
- Gewinde und Dichtungen nicht verschmutzen oder beschädigen

6.1.2 Mechanische Funktionsprüfung

⚠ VORSICHT – Blockiergefahr des Schwimmers!

Ein verklemmter oder blockierter Schwimmer verhindert die Schaltfunktion.

→ Vor Inbetriebnahme immer Beweglichkeit prüfen.

Ablauf:

1. Schwimmer manuell am Steigrohr nach oben und unten bewegen
2. Bewegungsfreiheit muss über den gesamten Weg gegeben sein
3. Keine Reibpunkte oder Anschläge, die nicht konstruktiv vorgesehen sind
4. Kein „Schleifen“ an der Tanköffnung oder Gehäusekante

Wenn der Schwimmer schwergängig ist → Montage korrigieren oder Bauteil austauschen.

6.1.3 Prüfung des elektrischen Schalters (Reedkontakt)

⚠ WARNUNG – Elektrische Spannung!

Prüfung nur im spannungsfreien Zustand beginnen. Versorgung erst zuschalten, wenn geprüft wurde, dass keine leitenden Teile beschädigt sind.

Zur Funktionskontrolle kann ein Multimeter verwendet werden:

Prüfverfahren:

1. Steckverbinder oder Kabelenden zugänglich machen
2. Multimeter in Stellung **Durchgang / Ohm**
3. Schwimmer von Hand bewegen
4. Kontakt hören/sehen:
 - Bei Öffner (NC): Durchgang → kein Durchgang
 - Bei Schließer (NO): kein Durchgang → Durchgang
 - Bei Wechsler: Umschalten zwischen zwei Kontakten

Hinweise:

- Kontakt sollte sauber schalten, ohne Flattern
- Kein Durchgang zwischen nicht vorgesehenen Kontakten
- Reedkontakt darf keine Verzögerung zeigen

6.1.4 Dokumentation der Sicht- und Funktionsprüfung

Je nach Qualitätsrichtlinie empfiehlt sich eine kurze Dokumentation:

- Datum und Name des Prüfers
- Baureihennummer / Chargennummer (falls vorhanden)
- Ergebnis der Sichtprüfung
- Ergebnis der Funktionsprüfung (Schaltpunkt, Schaltverhalten)
- Auffälligkeiten / Maßnahmen

Dies erleichtert spätere Fehleranalysen erheblich.

6.2 Erstinbetriebnahme

⚠ WARNUNG – Unsachgemäße Inbetriebnahme!

Eine falsche Erstinbetriebnahme kann zu Undichtigkeiten, Fehlfunktionen oder elektrischen Gefährdungen führen.
→ Erstinbetriebnahme nur durch qualifiziertes Fachpersonal.

Nach Abschluss der Sicht- und Funktionsprüfung (Kapitel 6.1) darf der Schwimmerschalter der Baureihen Miniatur, Standard und Quasi-analog in Betrieb genommen werden.

6.2.1 Voraussetzungen

Vor der Erstinbetriebnahme müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

Mechanisch:

- Schwimmer bewegt sich frei auf dem Steigrohr
- Keine Reibstellen an Tanköffnung oder Gehäuse
- Montage fest, aber nicht überdreht (Drehmoment: siehe Anhang 11.2)
- Dichtung sitzt korrekt und ist nicht überpresst

Elektrisch:

- Anschlussleitung oder M12-Stecker korrekt verbunden
- Keine freiliegenden Leiter
- Zugentlastung gesetzt
- Schutzbeschaltungen (Freilaufdiode / RC-Glied / Baureihenwiderstand) vorhanden, sofern erforderlich

Medium:

- Flüssigkeit ist chemisch verträglich mit eingesetzten Werkstoffen
- Kein Druck im System (sofern das Modell nicht dafür ausgelegt ist)

6.2.2 Erstfüllung des Behälters

⚠ VORSICHT – Schwimmerblockade durch Füllvorgang!

Bei schneller Erstbefüllung kann der Schwimmer verkanten oder an der Tanköffnung anschlagen.

Empfohlenes Vorgehen:

1. Behälter langsam mit Medium befüllen
2. Schwimmerschalter beobachten
3. Schwimmer darf nicht gegen die Tankwand stoßen
4. Durchfluss erst erhöhen, wenn Funktion geprüft wurde
5. Bei Schäumen oder hochviskosen Medien: Füllrate reduzieren

6.2.3 Elektrische Erstprüfung unter Betrieb

⚠ GEFAHR – Elektrische Spannung!

Arbeiten im geöffneten Schaltschrank oder an spannungsführenden Teilen dürfen nur im abgeschalteten Zustand und durch Fachpersonal durchgeführt werden.

Hinweis: Die Versorgungsspannung darf erst eingeschaltet werden, wenn alle Arbeiten im Schaltschrank abgeschlossen sind.

⚠ ACHTUNG – maximalen Schaltstrom einhalten!

Den im Datenblatt angegebenen maximalen Schaltstrom nicht überschreiten. Ein zu hoher Strom kann zum Verschweißen der Kontaktzungen führen und die Schaltfunktion außer Kraft setzen.

→ Max. Schaltstrom, Schaltspannung und Schaltleistung gemäß Datenblatt beachten.

→ Schutzbeschaltung gemäß Kapitel 5.6 beachten.

Nach dem vorsichtigen Befüllen kann die elektrische Funktion unter Betriebsbedingungen getestet werden:

Prüfschritte:

- Versorgungsspannung einschalten
- Schaltpunkt beobachten
- Steuerung oder Anzeige prüfen
- Sicherstellen, dass der Kontakt sauber öffnet bzw. schließt
- Bei Wechsler: beide Schaltstellungen testen

Hinweise:

- Keine ungewöhnlichen Verzögerungen
- Kein Prellen als Dauerzustand
- Falls Kontakt nicht reagiert → Gerät sofort außer Betrieb nehmen

6.2.4 Kontrolle auf Leckagen

⚠ ACHTUNG – Austretendes Medium!

Bei ersten Anzeichen einer Leckage sofort abschalten und Medium absenken.

Während und nach dem Erstbefüllen prüfen:

- Keine Tropfenbildung an der Montageöffnung
- Dichtung dicht, nicht herausgedrückt
- Kein Medium im Kabelbereich (Hinweis auf kapillaren Einzug)
- Falls Dichtung überpresst wirkt → Drehmoment prüfen und ggf. neu montieren

6.2.5 Abschluss der Erstinbetriebnahme

Die Erstinbetriebnahme gilt als erfolgreich abgeschlossen, wenn:

- Alle Sicht- und Funktionsprüfungen bestanden wurden
- Keine Leckagen erkennbar sind
- Schwimmer frei läuft
- Elektrischer Kontakt zuverlässig schaltet
- Steuerung die Schaltsignale korrekt verarbeitet

Optionale Dokumentation (empfohlen für Industrieanlagen):

- Datum und Uhrzeit
- Name des Installateurs
- Testergebnisse (Schaltpunkte, Funktion)
- Verwendetes Medium
- Bemerkungen / Abweichungen

6.3 Prüfverfahren zur Dichtheit

⚠ ACHTUNG – Leckagegefahr!

Mediumsaustritt kann zu Materialschäden oder Verunreinigungen führen.

→ Dichtheitsprüfung immer vor der endgültigen Inbetriebnahme durchführen.

Nach der Montage des Schwimmerschalters muss überprüft werden, ob die Abdichtung an der Tankwand und an den Gewindeverbindungen vollständig gewährleistet ist.

6.3.1 Voraussetzungen für die Dichtheitsprüfung

⚠ VORSICHT – Verformung durch Überdruck!

Die Prüfung darf nicht mit einem höheren Druck durchgeführt werden, als vom Hersteller für das jeweilige Modell zugelassen ist.

Vor Beginn der Prüfung müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Schwimmerschalter korrekt montiert (siehe Kapitel 5)
- Empfohlenes Anzugsmoment eingehalten (siehe Anhang 11.2)
- Dichtung in korrekter Position, nicht verdreht oder überpresst
- Tanköffnung sauber, frei von Grat und eben
- Medium gemäß Datenblatt geeignet (chemische Verträglichkeit)

6.3.2 Prüfverfahren (Standardprüfung)

Die Standardmethode zur Dichtheitsprüfung erfolgt durch kontrolliertes Befüllen des Tanks oder Behälters.

Ablauf:

1. Medium langsam bis knapp oberhalb der Dichtstelle einfüllen
2. Bereich um Gewinde und Dichtung visuell prüfen
3. 2–5 Minuten warten
4. Erneute Sichtprüfung auf Tropfenbildung, Benetzung oder Schwitzen
5. Medium schrittweise weiter bis zum Betriebsniveau auf füllen
6. Zweite Kontrolle nach 10–15 Minuten

Prüfkriterien:

- Kein Medium darf an Gewinde, Flansch, Dichtung oder Kabel austreten
- Keine Benetzung, Tropfen, Schlieren oder feuchte Stellen
- Dichtung liegt vollständig an und quillt nicht heraus

Hinweise:

- Bei viskosen oder schäumenden Medien kann die Prüfung verlängert werden
- Bei Heißmedien: Materialien können sich thermisch ausdehnen → zweite Kontrolle nach Abkühlung

6.3.3 Prüfverfahren bei druckbelasteten Systemen

⚠️ WARNUNG – Druckbelastung!

Falsche Druckprüfung kann zu Versagen des Bauteils und zum Herausschleudern von Teilen führen.

Falls der Schwimmerschalter in einem drucklosen oder gering druckbelasteten System eingesetzt wird, kann eine zusätzliche Druckprüfung erforderlich sein.

Zulässiger Prüfdruck:

→ ausschließlich gemäß Datenblatt oder Herstellerfreigabe.

Ablauf:

1. System leicht unter Druck setzen (z. B. 0,1–0,3 bar über Betriebsdruck)
2. Dichtstelle mit Leckagespray oder Schaummittel benetzen
3. Bildung von Blasen = Undichtigkeit
4. Druck langsam wieder ablassen
5. Undichtheiten beheben (Drehmoment, Dichtung tauschen, erneut prüfen)

© hlm elektronik GmbH, 2026

Nicht zulässig:

- Verwendung von übermäßig hohem Druck
- Druckprüfung an ungeeigneten Kunststoffgewinden
- Langzeitdruck > Herstellerangabe

6.3.4 Häufige Ursachen für Undichtigkeiten

Basierend auf den Tabellen aus dem Anhang:

- Dichtung überpresst oder verdreht
- Zu hohes oder zu geringes Anzugsmoment
- Grat oder Schmutz an der Tanköffnung
- Schwimmerschalter verkantet montiert
- Falscher oder gealterter O-Ring
- Tankwand verformt (z. B. Kunststofftanks bei warmen Medien)
- Rissbildung durch zu hohen Drehmomentauftrag

6.3.5 Bewertung und Dokumentation

Eine Dichtheitsprüfung gilt als **bestanden**, wenn:

- keine Leckage sichtbar ist
- Schwimmer frei beweglich bleibt
- Medium nicht in Kabel- oder Steckbereich eindringt
- keine Spannungsrisse oder Materialverformungen sichtbar sind

Dokumentation der Prüfung (optional, empfohlen):

- Prüfer / Datum
- Art des Mediums
- Prüfmethode (Standard / Druck / spezielle Methode)
- Beobachtungen
- ggf. eingeleitete Maßnahmen

6.4 Typische Funktionsprüfung

⚠️ VORSICHT – Unvollständige Prüfung!

Eine unzureichende Funktionsprüfung kann dazu führen, dass der Füllstand nicht korrekt erfasst wird.

→ Funktionsprüfung immer vollständig durchführen, bevor das System in Dauerbetrieb geht.

Die Funktionsprüfung dient dazu, sicherzustellen, dass der Schwimmerschalter der Baureihen Miniatur, Standard und Quasi-analog unter realen Betriebsbedingungen alle Schaltfunktionen korrekt ausführt.

6.4.1 Vorbereitung der Funktionsprüfung

⚠️ ACHTUNG – Falsche Medienhöhe!

Eine unzureichende Funktionsprüfung kann dazu führen, dass der Füllstand nicht korrekt erfasst wird.

→ Funktionsprüfung immer vollständig durchführen, bevor das System in Dauerbetrieb geht.

Vor der Prüfung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Sicht- und Funktionsprüfung (Kapitel 6.1) abgeschlossen
- Dichtheitsprüfung (Kapitel 6.3) bestanden
- Elektrischer Anschluss korrekt hergestellt (Kapitel 5.5)
- Keine Fehler an Kabel, Stecker oder Zugentlastung
- Medium im Behälter ausreichend hoch, um den Schaltvorgang zu aktivieren

6.4.2 Prüfen des Schaltverhaltens

Die Funktionsprüfung umfasst das **tatsächliche Ansprechen** des Reedkontakts beim Ändern des Füllstands.

Schrittweises Vorgehen:

1. Medium langsam ansteigen lassen

- Beobachten, ob der Schwimmer ohne Reibung aufsteigt.
- Bei sichtbaren Blockaden: sofort stoppen.

2. Schalterpunkt beobachten

- Kontrollieren, ob der elektrische Kontakt genau am vorgesehenen Füllstand schaltet.
- Vergleich mit Datenblatt (falls Schalterpunkt angegeben).

3. Signal an der Steuerung prüfen

- Anzeige / SPS-Eingang / Relaisausgang muss reagieren.
- Keine Verzögerung oder unlogischen Zustände.

4. Medium wieder absenken

- Schwimmer muss sauber nach unten gleiten.
- Reedkontakt muss wieder in Ausgangsstellung schalten (NO/NC).

5. Hysterese prüfen

- Schwimmerschalter haben konstruktionsbedingt eine leichte Schalthysterese (typisch ± 2 mm).
- Diese muss reproduzierbar sein.

6.4.3 Prüfung bei wechselnden Betriebsbedingungen

⚠ VORSICHT – Schaltverhalten bei zähen Medien!

Hochviskose oder schäumende Flüssigkeiten können die Auf- und Abbewegung des Schwimmers verzögern.

Je nach Anlage kann es erforderlich sein, die Funktion unter anderen Bedingungen zu prüfen:

• Temperaturänderung

→ Werkstoffe dehnen sich aus, Schwimmer kann träger reagieren.

• Viskositätsänderung des Mediums

→ Bewegungen werden gedämpft.

• Strömung oder Turbulenzen

→ Schwimmer darf nicht dauerhaft gegen das Steigrohr gedrückt werden.

• Druckschwankungen

→ Bei Systemen mit leichtem Überdruck: Schalterpunkt kann sich geringfügig verändern.

Bei unerwarteten Effekten:

→ **Steigrohr auf Ovalität prüfen (siehe Funktionale Risiken, Anhang 11.2.3)**

6.4.4 Bewertung der Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung gilt als **bestanden**, wenn:

- der Schwimmerschalter reproduzierbar schaltet
- der Schwimmer frei über den gesamten Weg läuft
- keine Verzögerungen, Prellen oder Nichtschalten auftreten
- die Steuerung das Signal korrekt erkennt
- die Hysterese stabil ist
- keine Geräusche oder Reibstellen hör- oder sichtbar sind

6.4.5 Dokumentation der Funktionsprüfung (optional)

Empfohlene Angaben:

- Datum / Prüfer
- Baureihennummer / Chargennummer
- Medium und Betriebstemperatur
- Gemessene Schalterpunkte (falls zutreffend)
- Verhalten beim Füllen und Entleeren
- Auffälligkeiten oder Maßnahmen

7. Betrieb

7.1 Normalbetrieb

⚠ ACHTUNG – Fehlbedienung!

Falscher Betrieb kann zu unzutreffenden Schaltzuständen und damit zu Anlagenstörungen führen.

Im Normalbetrieb arbeitet der Schwimmerschalter vollständig selbsttätig. Voraussetzung ist, dass Montage, elektrische Installation und Inbetriebnahme gemäß den Kapiteln 5 und 6 durchgeführt wurden.

Grundlagen des Normalbetriebs:

- Schwimmer folgt dem Flüssigkeitsstand frei und ohne Reibung
- Reedkontakt schaltet beim Über- bzw. Unterschreiten des Schalterpunkts
- Steuerung oder Anzeige verarbeitet das Signal
- Betriebsmedium ist frei von groben Feststoffen oder Schwimmerhindernissen
- Anlage arbeitet innerhalb der zulässigen Temperatur- und Mediumsgrenzen

Verhaltensmerkmale im Normalbetrieb:

- keine Geräusche, Schleifgeräusche oder mechanische Hemmung
- definierter Schalterpunkt, reproduzierbar

- keine Verzögerungen durch Luftblasen, Schaum oder Strömungseinflüsse
- kein Mediumsaustritt an Dichtstellen

7.2 Verhalten bei Störungen

⚠ VORSICHT – Funktionsstörungen!

Störungen können zu Fehlmeldungen im Prozess führen.
→ Betrieb sofort stoppen und Störungsursache ermitteln.

Mechanische Störungen:

- Schwimmer bewegt sich nicht → Blockade, Verformung oder Verschmutzung
- Unregelmäßige Bewegung → Ablagerungen, Viskosität zu hoch, Schaum
- Schwimmeranschlag an Tankwand → falsche Montageposition

Elektrische Störungen:

- Kontakt schaltet nicht → Reedkontakt beschädigt
- Flatternde Signale → fehlende Schutzbeschaltung bei induktiver Last
- Kein Signal → Leitung gebrochen, Stecker korrodiert oder lose

Dichtigkeitsstörungen:

- Tropfenbildung → Dichtung falsch montiert oder Drehmomentfehler
- Feuchtigkeit im Kabelbereich → kapillarer Einzug, Leitung beschädigt

Verhalten bei erkannten Störungen:

- Anlage stoppen
- Medium absenken (falls nötig)
- Fehlerursache anhand der Tabellen in Anhang 11.2.2 prüfen
- Bauteil austauschen, wenn Reedkontakt defekt oder Tankwand verformt
- Nach jeder Störungsbeseitigung: erneute Funktions- und Dichtheitsprüfung durchführen

7.3 Umgebungsbedingungen

⚠ ACHTUNG – Ungeeignete Umgebung!

Abweichungen von den empfohlenen Umgebungsbedingungen können Materialschäden verursachen.

Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb müssen die Umgebungsbedingungen eingehalten werden.

Zulässige Betriebsbedingungen (allgemein):

- Temperaturbereich: gemäß Datenblatt (werkstoffabhängig)
- Luftfeuchte: < 80 %, nicht kondensierend
- Schutzart beachten (IP-Klasse je nach Modell)
- Keine dauerhafte UV-Bestrahlung

- Keine korrosiven oder explosionsfähigen Atmosphären (außer explizit freigegeben)

Mechanische Umgebung:

- Keine starken Vibrationen am Behälter
- Keine mechanische Beanspruchung des Kabels oder Steckers
- Keine Verformung der Tankwand (insbesondere Kunststoffbehälter bei Hitze)

Medienbedingungen:

- Medium muss mit den Werkstoffen verträglich sein
- Keine groben Feststoffe im Bereich des Schwimmers
- Keine starken Strömungen direkt am Steigrohr

7.4 Hinweise zur Betriebssicherheit

⚠ WARNUNG – Betrieb mit beschädigten Komponenten!

Beschädigte Schwimmerschalter können versagen und Fehlfunktionen verursachen.

Regeln zur sicheren Nutzung:

- Regelmäßige Sichtkontrollen auf Beschädigungen oder Leckagen
- Funktionsprüfung bei jeder Wartung oder Tankrevision
- Keine Änderungen an Montageposition oder Druckbedingungen während des Betriebs
- Keine Belastung des Schwimmers oder Steigrohrs
- Keine Zug- oder Biegekräfte auf die Anschlussleitung

Empfohlene Kontrollintervalle:

- Monatliche Sichtprüfung (Industrieanlagen)
- Funktionsprüfung alle 3–12 Monate je nach Medium
- Prüfung nach jedem Medienwechsel
- Zusätzliche Prüfung nach langen Stillstandszeiten

Wann Gerät außer Betrieb nehmen?

- Wenn Schaltverhalten unregelmäßig erscheint
- Bei Rissen, Verformungen oder Tropfenbildung
- Bei beschädigten oder gequetschten Leitungen
- Bei Verdacht auf Reedkontaktdefekt

8. Wartung und Reinigung

8.1 Wartungsintervalle

⚠ VORSICHT – Funktionsverlust durch fehlende Wartung!

Unzureichende oder ausbleibende Wartung kann zu Blockaden, Leckagen oder Fehlfunktionen führen.

Die Wartungsintervalle dienen der Sicherstellung eines dauerhaft zuverlässigen Betriebs der Schwimmerschalter der Baureihen Miniatur, Standard und Quasi-analog. Die tatsächliche Häufigkeit ist abhängig vom Medium, der Tankumgebung und der Einsatzintensität.

8.1.1 Empfohlene Standardintervalle

Die folgenden Intervalle gelten als allgemeine Richtwerte für typische Anwendungen:

Monatlich (Standardanlagen):

- Sichtkontrolle des Schwimmers und Steigrohrs
- Kontrolle der Anschlussleitung (Quetschung, Zugbelastung, Knickstellen)
- Prüfung der Dichtung auf sichtbare Veränderungen
- Kontrolle auf Tropfenbildung oder Anzeichen von Leckage

Alle 3–6 Monate (Industrieanlagen):

- Funktionsprüfung gemäß Kapitel 6.4
- Kontrolle der freien Schwimmerbewegung
- Überprüfung der elektrischen Signale (NO/NC/Pins)
- Kontrolle der Tanköffnung auf Ablagerungen, Gratbildung oder Verformung

Jährlich:

- vollständige Kontrolle der Dichtflächen
- Prüfung des Steigrohrs auf Ovalität oder Risse
- Überprüfung der Schwimmerführung auf Verschleiß
- Überprüfung der Medienverträglichkeit (Materialalterung)

8.1.2 Anwendungsabhängige Intervalle

ACHTUNG – Alterung in aggressiven Medien!

Medien wie Säuren, Laugen, Öle oder hochviskose Flüssigkeiten können die Lebensdauer von Dichtungen und Kunststoffen reduzieren.

Je nach Einsatzbereich gelten zusätzliche Wartungsanforderungen:

Bei stark verunreinigten Medien:

- Reinigung in kürzeren Intervallen
- Prüfung auf Ablagerungen am Schwimmer
- Sicherstellen, dass Luftblasen oder Feststoffe die Bewegung nicht beeinträchtigen

Bei warmen oder heißen Medien:

- Verkürzte Kontrolle der Dichtungen (thermische Alterung)
- Prüfung auf Materialverformung
- Beobachtung von Spannungsrissen (insbesondere bei PP, PVC, NBR)

Bei Medien mit hoher Viskosität:

- häufigere Prüfung der Bewegungsfreiheit
- erhöhte Gefahr für verzögertes Schalten
- regelmäßige Reinigung des Steigrohrs

In stark vibrierenden Anlagen:

VORSICHT – Lockerungsgefahr!

Vibrationen können Gewindeverbindungen lösen.

- regelmäßige Überprüfung der Montage
- Kontrolle der Zugentlastung
- Funktionsprüfung unter Last

8.1.3 Wartungsintervalle nach Stillstand oder Reparatur

- Stillstand, Umbauten oder Reparaturen erfordern eine erneute Prüfung:
- Schwimmer auf freie Bewegung prüfen
- Dichtheit gemäß Kapitel 6.3 testen
- Elektrische Schaltfunktion prüfen
- Kabel- und Steckerbereiche auf Feuchtigkeit prüfen
- Tanköffnung auf saubere Anlagefläche prüfen

8.1.4 Dokumentation der Wartung

Für industrielle Anwendungen wird eine regelmäßige Dokumentation empfohlen:

- Datum der Wartung
- Name des Prüfers
- durchgeführte Schritte
- festgestellte Abweichungen
- Austausch von Dichtungen oder Komponenten
- Handlungsempfehlungen

8.2 Reinigungshinweise

VORSICHT – Beschädigung durch falsche Reinigung!

Ungeeignete Reinigungsmittel oder mechanische Belastungen können Schwimmer, Steigrohr oder Dichtflächen beschädigen.

Die Reinigung des Schwimmerschalters stellt sicher, dass der Schwimmer frei beweglich bleibt und der Reedkontakt zuverlässig schaltet. Die Reinigungsmethode richtet sich nach dem eingesetzten Medium und dem Verschmutzungsgrad.

8.2.1 Allgemeine Reinigung

ACHTUNG – Kratzgefahr!

Kratzer am Steigrohr oder Schwimmer können die Bewegungsfreiheit beeinträchtigen.

Die folgenden Schritte gelten für typische Anwendungen und Medien:

- Schwimmerschalter aus dem Behälter entnehmen (falls möglich)
- Grobe Verschmutzungen mit weichem Tuch oder Kunststoffschaber entfernen
- Bauteile mit klarem Wasser oder neutralem Reinigungsmittel abspülen

- Schwimmerbewegung am Steigrohr prüfen
- Keine scharfen Werkzeuge, Metallschaber oder Bürsten verwenden

8.2.2 Reinigung bei öligen oder fettigen Medien

- Verwendung von milden, nicht abrasiven Fettlösern
- Materialverträglichkeit der Reiniger prüfen (PP, PVC, PVDF, POM, NBR)
- Keine lösemittelhaltigen Mittel wie Aceton, MEK oder Benzin verwenden
- Nach der Reinigung gründlich mit Wasser spülen
- Schwimmer frei über den gesamten Hub bewegen

8.2.3 Reinigung bei stark haftenden oder viskosen Medien

ACHTUNG – Verändertes Schaltverhalten!

Rückstände können Schaltverhalten beeinflussen.

- Warmes Wasser oder sanfte Heißreinigung verwenden (Materialtemperaturgrenzen beachten)
- Schwimmer mehrfach entlang des Steigrohrs bewegen, um Ablagerungen zu lösen
- Falls Ablagerungen stark verfestigt sind:
 - Schwimmer abnehmen (modellabhängig)
 - Steigrohr separat reinigen
- Dichtung nach Reinigung unbedingt prüfen

8.2.4 Reinigung im eingebauten Zustand

VORSICHT – Elektrische Gefahr!

Reinigung nur im spannungsfreien Zustand und ohne Benetzung elektrischer Kontaktflächen durchführen.

Bei Tanks, die nicht geöffnet oder entleert werden können:

- Anlage spannungsfrei schalten
- Reinigungsmedium je nach Prozess freigeben
- Schwimmerbewegung durch manuelle Auf- und Abbewegung überprüfen
- Keine Kabel- oder Steckverbindungen fluten
- Dichtstelle optisch auf Mediumrückstände prüfen

8.2.5 Unzulässige Reinigungsmethoden

Die folgenden Methoden dürfen **nicht angewendet** werden:

- Hochdruckreiniger oder Druckluftstrahl direkt auf Schwimmer oder Steigrohr
- Heißdampf (über Materialtemperaturgrenzen)
- Säuren oder Laugen ohne Beständigkeitsfreigabe
- Metallbürsten oder Schleifmittel
- Mechanische Verformung des Steigrohrs zur Ablagerungsentfernung

8.2.6 Nach der Reinigung

Nach jeder Reinigung müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

- Schwimmerbewegung prüfen (frei und ohne Schleifen)
- Dichtung auf Verformung oder Quellung prüfen
- Anschlusskabel auf Feuchtigkeit oder Spannungsrisse prüfen
- Sichtprüfung auf Risse, Verfärbungen oder Materialablösungen
- Funktionsprüfung gemäß Kapitel 6.4 durchführen

8.3 Kontrolle der Dichtflächen und Schwimmerführung

VORSICHT – Undichtigkeiten durch Beschädigung!

Beschädigte oder verschmutzte Dichtbereiche können Leckagen verursachen.

Die regelmäßige Kontrolle der Dichtflächen und der Schwimmerführung stellt sicher, dass der Schwimmerschalter korrekt abdichtet und der Schwimmer frei beweglich ist.

8.3.1 Kontrolle der Dichtflächen

ACHTUNG – Falsches Drehmoment!

Zu starkes Anziehen kann die Dichtfläche verformen und Undichtigkeiten verursachen.

Die Dichtflächen müssen regelmäßig überprüft werden, insbesondere bei Kunststofftankwänden oder häufigen Mediumwechseln.

Zu prüfen sind:

- Dichtfläche im Tank oder Behälter: sauber, glatt, gratfrei
- Anlagefläche des Schwimmerschalters: frei von Rissen oder Ausbrüchen
- Keine Materialverformungen durch zu hohes Drehmoment
- Keine Ablagerungen oder chemischen Rückstände
- Dichtung selbst: elastisch, nicht gequetscht oder aufgequollen

Wenn Schäden auftreten → siehe Anhang 11.2.4 „Typische Schadensbilder“.

8.3.2 Kontrolle der Schwimmerführung

VORSICHT – Blockiergefahr!

Bereits leichte Verformungen des Steigrohrs können zu Schwimmerblockaden führen.

Die Schwimmerführung umfasst das Steigrohr, die Geometrie und den Freiraum für den Schwimmer.

Zu prüfen sind:

- Schwimmer bewegt sich frei über den gesamten Hub
- Kein Schleifen oder Verkanten am Steigrohr
- Steigrohr nicht ovalisiert (z. B. durch Drehkräfte oder Druck)
- Schwimmer magnetisch intakt (Reedkontakt reagiert korrekt)
- Keine Ablagerungen, die die Hysterese beeinflussen

8.3.3 Typische Fehlerbilder an der Schwimmerführung

Diese Probleme treten häufig im Betrieb auf:

Mechanisch:

- Ovalisiertes Steigrohr
- Beschädigter Schwimmer (Risse, Abrieb, Materialquellung)
- Verkanten durch Fremdkörper oder Ablagerungen
- Schwimmer stößt an Tankwand (Einbaulage prüfen)

Elektrisch:

- Reedkontakt reagiert nicht auf Magnetfeld → magnetischer Verlust, Kontaktbruch
- Schalterpunkt verschoben durch verkürzten Hubweg

Dichtungsbezogen:

- Dichtung gequetscht → Schwimmer bewegt sich nicht frei
- Medium tritt aus → Korrosion an Steckern/Kabeln möglich

8.3.4 Kontrolle nach Wartung oder Reinigung

Nach jeder Reinigung oder Wartung:

- Schwimmer auf freie Bewegung prüfen
- Dichtung richtig einsetzen (nicht verdreht)
- Anzugsmoment der Überwurfmutter prüfen
- Elektrische Funktionsprüfung durchführen
- Tanköffnung auf Abrieb oder Beschädigungen prüfen

8.3.5 Dokumentation

Zur Qualitätssicherung empfiehlt sich die Dokumentation:

- Datum der Kontrolle
- Auffälligkeiten an Dichtung und Schwimmerführung
- gegebenenfalls Austausch von Teilen
- Ergebnisse der Funktionsprüfung

8.4 Austausch von Dichtungen / Komponenten

⚠ VORSICHT – Falscher Austausch!

Ungeeignete oder falsch montierte Ersatzteile können Undichtigkeiten oder Funktionsstörungen verursachen.

Der Austausch von Dichtungen, Schwimmern oder anderen

Komponenten ist notwendig, wenn Verschleiß, Materialalterung oder Beschädigungen festgestellt werden. Es dürfen ausschließlich vom Hersteller freigegebene Ersatzteile verwendet werden.

8.4.1 Austausch von Dichtungen

⚠ ACHTUNG – Falsches Dichtmaterial!

Nur freigegebene Dichtungen verwenden (Materialverträglichkeit beachten).

Dichtungen zählen zu den häufigsten Verschleißteilen. Besonders NBR-, EPDM- oder FKM-Dichtungen altern abhängig von Medium, Temperatur und Einsatzdauer.

Austauschgründe:

- sichtbare Risse, Quellung oder Materialverhärtung
- Undichtigkeiten im Bereich der Dichtstelle
- Dichtung wurde überpresst (flach gedrückt)
- chemische Belastung (Verfärbungen, Verhärtung)

Vorgehensweise:

1. Anlage spannungsfrei schalten und Medium absenken
2. Schwimmerschalter aus Tanköffnung entnehmen
3. Alte Dichtung entfernen (nicht heraushebeln mit Metallwerkzeugen)
4. Anlageflächen sorgfältig reinigen (gratfrei, sauber, trocken)
5. Neue, passende Dichtung einsetzen
6. Montage gemäß Kapitel 5 durchführen
7. Dichtheitsprüfung gemäß Kapitel 6.3

8.4.2 Austausch des Schwimmers

⚠ VORSICHT – Magnetische Fehlfunktion!

Ein defekter Schwimmermagnet führt zu unzuverlässigem Schaltverhalten.

Der Schwimmer kann durch Medieneinwirkungen, Abrieb oder mechanische Belastung beschädigt werden.

Austauschgründe:

- Risse, Materialaufquellung oder Verfärbungen
- Magnet im Schwimmer locker oder defekt
- Schwimmer bewegt sich nicht mehr frei
- Schwimmer stößt an Tankwand (falsche Baugröße)

Austauschhinweise:

- Schwimmerlage vor Demontage markieren; 180°-Verdrehung kann Schaltfunktion verändern oder aufheben.
- Baureihenabhängig kann der Schwimmer montierbar oder nicht demontierbar sein
- Bei demontierbaren Varianten: Sicherungsring oder Positionierungsclip entfernen
- Nach Austausch: freie Bewegung über gesamten Hub prüfen

8.4.3 Abschlusskontrollen nach Austausch

Nach jedem Austausch müssen folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- Dichtheitsprüfung (Kapitel 6.3)
- Funktionsprüfung (Kapitel 6.4)
- Sichtprüfung der Leitung und des Steigrohrs
- Kontrolle der Schwimmerbewegung
- Überprüfung des Montage-Drehmoments

9. Fehlersuche

9.1 Allgemeine Hinweise zur Fehlersuche

VORSICHT – Fehlersuche im Betrieb!

Arbeiten an elektrischen Anschlüssen oder am geöffneten Tank dürfen nur im spannungsfreien Zustand und durch Fachpersonal durchgeführt werden.

Bei Funktionsstörungen des Schwimmerschalters sollte die Diagnose stets systematisch erfolgen. Die häufigsten Fehler lassen sich auf Probleme in folgenden Bereichen zurückführen:

- mechanische Blockaden des Schwimmers
- elektrische Unterbrechungen oder Kontaktfehler
- Undichtigkeiten an Gewinden oder Dichtflächen
- Materialverformungen durch falsches Drehmoment
- Beeinflussung des Schaltverhaltens durch das Medium

Die detaillierte Übersicht mit möglichen Fehlern, typischen Ursachen und geeigneten Abhilfemaßnahmen finden Sie im Anhang 11.3 → Fehler / Ursache / Abhilfe.

Diese Tabelle unterstützt eine schnelle und gezielte Diagnose, indem sie typische Störungen systematisch beschreibt und konkrete Handlungsempfehlungen gibt.

9.2 Hinweise zur Diagnose

ACHTUNG – Falsche Diagnose!

Fehlinterpretationen können zu unnötigem Austausch oder Folgeschäden führen.

Bei der Fehlersuche sollte systematisch vorgegangen werden, um Ursachen schnell und sicher einzugrenzen.

9.2.1 Mechanische Diagnose

VORSICHT – Blockiergefahr!

Schon geringe Verformungen können Schwimmerbewegung beeinträchtigen.

- Schwimmer manuell bewegen: Frei? Blockiert?
- Steigrohr auf Ovalität prüfen (z. B. durch leichten Drucktest)

- Ablagerungen oder Fremdkörper entfernen
- Gehäuse auf Risse prüfen
- Tanköffnung: gratfrei und sauber?

9.2.2 Elektrische Diagnose

- Multimeter auf Durchgang / Ohm stellen
- Kontakt beim Bewegen des Schwimmers testen
- Aderfarben und Belegung gemäß Datenblatt prüfen
- Kabel auf Knickstellen, Quetschungen oder Abrisse prüfen
- Steckerpins auf Korrosion prüfen

Hinweis:

Bei schwankenden Signalen → Schutzbeschaltung prüfen (Kapitel 5.6)

9.2.3 Diagnose von Leckagen

ACHTUNG – Leckage!

Mediumsaustritt kann Materialschäden verursachen.

- Dichtung korrekt eingesetzt?
- Drehmoment korrekt? (siehe Anhang 11.2)
- Tropfenbildung an Gewinde oder Kabel?
- Medium im Steckerbereich?
- Tankwand verformt?

9.2.4 Diagnose des Schaltverhaltens

- Schaltpunkt prüfen beim Füllen und Entleeren
- Verzögertes Schalten → Viskosität / Schaum prüfen
- Unregelmäßiges Schalten → magnetischer Defekt oder Reedkontakt beschädigt
- Hysterese vergleichen (typisch ± 2 mm)

9.2.5 Wann ein Austausch nötig ist

Ein Austausch ist notwendig, wenn:

- Schalter trotz Reinigung nicht schaltet
- Schwimmer beschädigt oder verformt ist
- Steigrohr gebrochen oder ovalisiert ist
- Reedkontakt keinen definierten Zustand mehr zeigt
- Kabel oder Stecker Feuchtigkeit gezogen haben

10. Entsorgung

10.1 Werkstofftrennung

ACHTUNG – Unsachgemäße Entsorgung!

Falsche Entsorgung kann Umwelt- und Sachschäden verursachen. Bauteile müssen getrennt gesammelt werden.

Für eine umweltfreundliche Entsorgung sollten die einzel-

nen Komponenten nach Werkstoffgruppen getrennt werden. Die Schwimmerschalter enthalten üblicherweise folgende Materialien:

Kunststoffteile

- Schwimmer (PP, PE, PVC oder ähnliches)
- Steigrohr (PP, PVC, PVDF oder POM)
- Gehäuseteile / Überwurfmuttern

→ Entsorgung in dafür vorgesehenen Kunststofffraktionen

→ Keine Verbrennung im Hausmüll

Metallteile

- Kontakte und interne Leiterstifte des Reedkontakts
- Schraub- oder Steckverbindungen (z. B. M12-Steckergehäuse)
- Federclips oder Sicherungsringe

→ Metallfraktion / Altmetallsammlung

Elektronische Bauteile

- Reedkontakt (Glaskörper mit Metallkontakten)
- Anschlussleitungen (Kupferleiter, Isolierung)

→ Elektronikschrott / E-Schrott-Sammelstelle

Dichtungen

- O-Ringe oder Flachdichtungen (NBR, FKM, EPDM usw.)

→ Restmüll oder Industrieabfall gemäß lokalem Entsorger

→ Nicht verbrennen oder kompostieren

Hinweis zur Demontage

Die Demontage sollte durch geschultes Personal erfolgen, um Glasbruch des Reedkontakts oder Verletzungen durch scharfe Kanten zu vermeiden.

- Entsorgung über einen zertifizierten Industrierecycler, insbesondere für größere Stückzahlen

Kennzeichnung

Wenn Produkte mit dem Symbol „durchgestrichene Mülltonne“ versehen sind, bedeutet dies:

→ **Getrennte Erfassung gemäß WEEE erforderlich**

10.2 Umweltgerechte Entsorgung nach WEEE

 **VORSICHT – Elektronik nicht im Hausmüll entsorgen!**

Elektrische und elektronische Bauteile müssen gemäß WEEE-Richtlinie getrennt gesammelt werden.

Die Schwimmerschalter enthalten einen elektrischen Kontakt (Reedkontakt) und gelten daher als **elektrisches Bauteil** im Sinne der EU-Richtlinie **WEEE 2012/19/EU**.

Pflichten gemäß WEEE

- Geräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden
- Elektrische Komponenten sind einer registrierten Sammelstelle zuzuführen
- Die Entsorgung muss getrennt, umweltgerecht und nachweisbar erfolgen
- Verpackung und Begleitmaterialien (Folien, Beutel, Karton) sind ebenfalls gemäß den lokalen Vorschriften zu entsorgen

Empfohlene Entsorgungswege

- Übergabe des gesamten Schwimmerschalters an eine kommunale WEEE-Sammelstelle
- Rückgabe über Hersteller-Recyclingprogramme, sofern vorhanden

11.1 Warnkonzept für hlm elektronik

Das Warnkonzept basiert auf den Normen DIN EN ISO 3864-2, DIN EN ISO 7010 und den Richtlinien der DIN EN ISO 82079-1 zur Erstellung von Warnhinweisen in Gebrauchsanleitungen.

Alle Warnhinweise in dieser Anleitung folgen einer einheitlichen Struktur, bestehend aus:

11.1.1 Gefahrenstufen



GEFAHR!

Kennzeichnet eine **unmittelbar drohende Gefahr**, die bei Nichtbeachtung zum **Tod oder zu schwersten Verletzungen** führt.

Farbgebung: Signalrot



WARNUNG!

Kennzeichnet eine möglicherweise **gefährliche Situation**, die bei Nichtbeachtung zu **tödlichen oder schwersten Verletzungen** führen kann.

Farbgebung: Signalarorange



VORSICHT!

Kennzeichnet eine **möglicherweise gefährliche Situation**, die bei Nichtbeachtung zu **leichten oder mittleren Verletzungen** führt.

Farbgebung: Signalgelb



VORSICHT!

Kennzeichnet eine Situation, die bei Nichtbeachtung zu **Sachschäden** führen kann (ohne Verletzungsgefahr).

Farbgebung: Signalblau

11.1.2 Aufbau eines Warnhinweises

Jeder Warnhinweis besteht aus folgenden Elementen:

1. **Signalwort** (GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT, ACHTUNG)
2. **Piktogramm** gemäß DIN EN ISO 7010
3. **Art der Gefahr** (kurze Überschrift)
4. **Konsequenz** bei Nichtbeachtung
5. **Vermeidungsmaßnahme** (Handlungsanweisung)

Beispielstruktur:

WARNUNG – Elektrische Spannung

Elektrischer Schlag kann zu schweren Verletzungen führen.

→ Arbeiten nur im spannungsfreien Zustand durchführen.

11.1.3 Gestaltung der Piktogramme

In dieser Anleitung wird zur Kennzeichnung aller Gefahrenhinweise ein einheitliches Warnsymbol verwendet:

Verwendetes Symbol

W001 – Allgemeines Warnzeichen

(Dreieck mit weißem Rand und weißem Ausrufezeichen)

Dieses Symbol ist gemäß DIN EN ISO 7010 für allgemeine Gefahren vorgesehen und darf auch für alle anderen Gefahrenarten verwendet werden, wenn:

- die Gefahr im Warntext eindeutig beschrieben ist und
- das Signalwort (GEFAHR / WARNUNG / VORSICHT / ACHTUNG) korrekt eingesetzt wird.

Kombination mit Farbhintergründen

Das Symbol wird jeweils auf den nach Gefahrenstufe definierten Hintergrundfarben dargestellt:

GEFAHR: Signalrot

WARNUNG: Signalarorange

VORSICHT: Signalgelb

ACHTUNG: Signalblau

Begründung / Normkonformität

Die DIN EN ISO 3864-2 erlaubt ausdrücklich die Verwendung des einheitlichen W001-Symbols für alle Warnhinweise, sofern der Warntext die Gefahr spezifiziert.

Der Einsatz spezifischer Warnsymbole (z. B. W012 „Elektrische Spannung“) ist optional, nicht verpflichtend.

Diese einheitliche Symbolstrategie bietet folgende Vorteile:

- klare, konsistente Darstellung
- hohe Wiedererkennbarkeit für Anwender
- bessere Lesbarkeit im Dokument
- normgerechte, reduzierte Gestaltung

11.1.4 Anwendung in dieser Anleitung

- Warnhinweise stehen immer vor der zugehörigen Handlung.
- Bei Kapitelgefahren steht der Warnhinweis direkt unter der Kapitelüberschrift.
- Bei Handlungsschritten steht der Warnhinweis unmittelbar davor.
- Alle Warnhinweise sind maximal kompakt formuliert.

11.2 Tabellen und Drehmomentempfehlungen

11.2.1 Empfohlene maximale Anzugsdrehmomente

i HINWEIS

- Werte gelten als **maximale Anzugsdrehmomente** unter Standardbedingungen.
- Für Kunststoff- und Elastomer-Gehäuse: „handfest + ¼ Umdrehung“ ist in der Regel ausreichend.
- Bei konischen Gewinden (R/NPT): Gewinde dichtet selbst, nicht überdrehen.
- **PTFE-Band** oder **kunststoffverträgliche Dichtpaste** verwenden.

Tabelle 11.2.1 Empfohlene maximale Anzugsdrehmomente							
Gewindegröße	Gewindetyp	PVC	PP	POM	PVDF	NBR	Edelstahl
PG7	PG (zylindrisch)	2 Nm	2 Nm	3 Nm	3 Nm	2 Nm	8 Nm
PG9	PG	3 Nm	3 Nm	4 Nm	4 Nm	3 Nm	10 Nm
PG11	PG	4 Nm	4 Nm	5 Nm	5 Nm	4 Nm	12 Nm
PG13.5	PG	5 Nm	6 Nm	6 Nm	7 Nm	5 Nm	15 Nm
PG16	PG	6 Nm	7 Nm	8 Nm	8 Nm	6 Nm	18 Nm
M10 × 1	metrisch	2 Nm	2 Nm	3 Nm	3 Nm	2 Nm	8 Nm
M12 × 1.5	metrisch	3 Nm	3 Nm	4 Nm	4 Nm	3 Nm	10 Nm
M16 × 1.5	metrisch	4 Nm	5 Nm	6 Nm	6 Nm	5 Nm	15 Nm
M20 × 1.5	metrisch	6 Nm	7 Nm	8 Nm	9 Nm	6 Nm	20 Nm
G 1/8"	BSPP (zylindrisch, Flachdichtung)	3 Nm	3 Nm	4 Nm	4 Nm	3 Nm	10 Nm
G 1/4"	BSPP	4 Nm	5 Nm	6 Nm	6 Nm	4 Nm	15 Nm
G 3/8"	BSPP	5 Nm	6 Nm	7 Nm	8 Nm	5 Nm	20 Nm
G 1/2"	BSPP	7 Nm	8 Nm	9 Nm	10 Nm	7 Nm	25 Nm
G 3/4"	BSPP	9 Nm	10 Nm	11 Nm	12 Nm	9 Nm	30 Nm
R 1/8"	BSPT (konisch, selbstdichtend)	3–4 Nm	4 Nm	5 Nm	5 Nm	4 Nm	12 Nm
R 1/4"	BSPT	4–5 Nm	5 Nm	6 Nm	6 Nm	5 Nm	15–18 Nm
R 3/8"	BSPT	5–6 Nm	6–7 Nm	7–8 Nm	8 Nm	6 Nm	20–25 Nm
R 1/2"	BSPT	7–8 Nm	8–9 Nm	9–10 Nm	10–11 Nm	8 Nm	25–30 Nm
R 3/4"	BSPT	9–10 Nm	10–11 Nm	11–12 Nm	12–13 Nm	9 Nm	32–38 Nm
¼" NPT	Kegelgewinde (amerikanisch)	4–5 Nm	5–6 Nm	6 Nm	7 Nm	5 Nm	12–18 Nm
⅜" NPT	Kegelgewinde	6–7 Nm	8 Nm	9 Nm	10 Nm	7 Nm	20–28 Nm
½" NPT	Kegelgewinde	8–10 Nm	10–12 Nm	11–12 Nm	12 Nm	9 Nm	28–40 Nm

11.2.2 Folgen bei fehlerhaftem Anzugsmoment

Tabelle 11.2.2 Folgen bei fehlerhaftem Anzugsmoment			
Abweichung	Bereich	Mögliche Folgen	Ursache
Zu hohes Drehmoment	Gewinde (PVC, PP, PVDF, POM, NBR)	Risse, Brüche, Spannungsrisse	Übermäßige Flächenpressung
	Dichtfläche	Dichtung überkomprimiert, später undicht	Elastomer verliert Rückstellkraft
	Flansch / Bund	Aufwölbung, Haarrisse	Lokale Überbeanspruchung
	Tankwand	Rissbildung / Verformung	Radiale Spreizung durch Konusgewinde
	Metallgehäuse	Schwimmer blockiert	Verwindung des Steigrohrs
Zu geringes Drehmoment	Dichtung	Undicht bei Erstmontage	Zu geringe Flächenpressung
	Gewinde	Lockerung durch Vibration	Fehlende Vorspannung
	Verbindung	Feuchtigkeitseintritt	Kapillarwirkung im Spalt

11.2.3 Funktionale Risiken

Tabelle 11.2.3 – Funktionale Risiken		
Komponente	Risiko	Beschreibung
Reedkontakt	Fehlfunktion / Dauer-Schalten	Spannungen verbiegen Glaskörper → Magnetfeld ändert sich
Schwimmerführung	Schwimmer bleibt hängen	Rohr ovalisiert sich durch Drehkräfte
Kabelverschraubung	Undicht oder beschädigt	Dichttülle überpresst
Gehäuse aus POM/NBR	Elastische Setzung	Nachgiebige Werkstoffe entspannen sich über Zeit

11.2.4 Typische Schadensbilder

Tabelle 11.2.4 – Typische Schadensbilder	
Schadensbild	Beschreibung
Haarrisse im Gewindebereich	Spannungsrisse nach Überdrehung, oft verzögert sichtbar
Setzung der Dichtung	Undicht nach Temperaturzyklen
Klemmen des Schwimmers	Durch Verzug oder Rohrverformung
Riss der Kabelverschraubung	Überdrehtes PG-Gewinde
Kontaktfehler / Feuchtigkeit	Durch Mikrospalten oder Undichtheit

11.2.5 Montageempfehlungen

Tabelle 11.2.5 – Montageempfehlungen	
Empfehlung	Beschreibung
Drehmomentschlüssel verwenden	→ Empfohlene Werte exakt einhalten
Nur an vorgesehenen Flächen anziehen oder gegenhalten	→ Niemals am Steigrohr oder Kabel
Sensor nicht fallen lassen	→ Mechanische Schocks vermeiden, Reedkontakte und Magnete sind empfindlich
Montageflächen plan, sauber und gratfrei halten	→ Gewährleistet gleichmäßige Dichtpressung
Dichtung leicht einfetten	→ Reduziert Reibung, schützt Dichtmaterial
Nach Dichtheitsprüfung kein Nachziehen	→ Setzungen führen sonst zu Überdruck
Drehmoment bei >60 °C oder aggressiven Medien um 20–30 % reduzieren	→ Materialverhalten ändert sich
Schwimmerlage vor Demontage markieren	→ Vor Demontage Einbaulage eindeutig kennzeichnen (z. B. „Oben/Unten“, Farbmarkierung). Nach Wiedereinbau ursprüngliche Lage einhalten; 180°-Verdrehung kann Schaltverhalten ändern oder Schaltpunkt aufheben.
Bei Unklarheit Rücksprache halten	→ Klärung durch Konstruktion oder Qualitätssicherung empfohlen

11.3 Häufige Fehlermeldungen

Tabelle 11.3 – Häufige Fehler Ursachen Abhilfe			
Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe	Hinweis
Schwimmer bewegt sich nicht	Steigrohr ovalisiert / verschmutzt	Reinigung / Steigrohr prüfen	siehe Anhang 11.2
Schwimmer blockiert oben/ unten	Ablagerungen, Schaum, Fremdkörper	Medium prüfen, Tank reinigen	–
Schaltkontakt reagiert nicht	Reedkontakt defekt oder Kabelbruch	Bauteil austauschen, Kabel prüfen	–
Signal flattert	Keine Schutzbeschaltung bei induktiver Last	RC-Glied oder Freilaufdiode einbauen	siehe Kapitel 5.6
Kontakt schaltet verzögert	Hohe Viskosität des Mediums	Bewegungsfreiheit prüfen	–
Füllstand wird falsch gemeldet	Schwimmer stößt an Tankwand	Montageposition korrigieren	–
Leckage an der Dichtung	Über- oder Unterdrehmoment	Dichtung prüfen / neu montieren	siehe Anhang 11.2
Feuchtigkeit im Kabelbereich	Kapillarwirkung / beschädigte Leitung	Leitung austauschen	–
Stecker korrodiert	Feuchtigkeit eingedrungen	Stecker ersetzen, Abdichtung prüfen	–
Schwimmer beschädigt	Chemische Einwirkung / Alterung	Schwimmer austauschen	Medienverträglichkeit prüfen

11.4 Liste chemischer Beständigkeiten

Die jeweils aktuelle Liste der chemischen Beständigkeiten enthält freigegebene Medien sowie Informationen zur Werkstoffverträglichkeit der eingesetzten Materialien (z. B. PP, PVC, PVDF, POM, NBR, Edelstahl).

Der Einsatz der Schwimmerschalter ist **ausschließlich mit Medien** zulässig, die in dieser Liste als verträglich freigegeben sind oder mit Rücksprache der Technik. Wir empfehlen das Material vor Einsatz mit dem Medium zu prüfen.

Die aktuelle Medienliste ist abrufbar unter:

Kurzlink:

<https://short-url.org/1ppq0>

oder über den folgenden QR-Code:



Hinweis:

Es gilt ausschließlich die jeweils aktuelle, online veröffentlichte Version der Medienliste. Änderungen und Ergänzungen bleiben vorbehalten.

11.5 Kontakt- und Serviceinformationen

Für technische Rückfragen, Serviceanfragen oder Ersatzteilbestellungen wenden Sie sich bitte an:

hlm elektronik GmbH

Walter-Giesecking-Str. 2
32469 Petershagen
Deutschland

Telefon: +49 (0)5702 8391-0

Fax: +49 (0)5702 8391-19

E-Mail: info@hlm-elektronik.de

Web: www.hlm-elektronik.de

Servicezeiten:

Montag–Donnerstag: 08:00–16:00 Uhr

Freitag: 08:00–13:00 Uhr

Notizen für Anwender (optional):

- Baureihennummer / Chargennummer bereithalten
- Medium und Einsatzbedingungen angeben
- Fehlerbeschreibung so genau wie möglich formulieren