



**Bedienungsanleitung**  
**für**  
**Kalorimetrischer**  
**Strömungswächter Kompakt**

**Typ: KAL-D**



## 1. Inhaltsverzeichnis

---

1. Inhaltsverzeichnis.....	2
2. Hinweis .....	3
3. Kontrolle der Geräte.....	3
4. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4
5. Arbeitsweise.....	5
6. Mechanischer Anschluss .....	5
7. Elektrischer Anschluss .....	6
8. Funktionselemente .....	7
9. Ausgangsart.....	8
9.1. Ausgangsfunktion .....	8
10. Inbetriebnahme .....	9
11. Fehlermeldungen .....	11
12. Wartung .....	11
13. Technische Daten .....	12
14. Bestelldaten .....	12
15. Abmessungen .....	12
16. Entsorgung.....	13
17. EU-Konformitätserklärung.....	14
18. UK Declaration of Conformity.....	15

### Herstellung und Vertrieb durch:

Kobold Messring GmbH  
Nordring 22-24  
D-65719 Hofheim  
Tel.: +49 (0)6192-2990  
Fax: +49(0)6192-23398  
E-Mail: [info.de@kobold.com](mailto:info.de@kobold.com)  
Internet: [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 2. Hinweis

---

Diese Bedienungsanleitung vor dem Auspacken und vor der Inbetriebnahme lesen und genau beachten.

Die Bedienungsanleitungen auf unserer Website [www.kobold.com](http://www.kobold.com) entsprechen immer dem aktuellen Fertigungsstand unserer Produkte. Die online verfügbaren Bedienungsanleitungen könnten bedingt durch technische Änderungen nicht immer dem technischen Stand des von Ihnen erworbenen Produkts entsprechen. Sollten Sie eine dem technischen Stand Ihres Produktes entsprechende Bedienungsanleitung benötigen, können Sie diese mit Angabe des zugehörigen Belegdatums und der Seriennummer bei uns kostenlos per E-Mail ([info.de@kobold.com](mailto:info.de@kobold.com)) im PDF-Format anfordern. Wunschgemäß kann Ihnen die Bedienungsanleitung auch per Post in Papierform gegen Berechnung der Portogebühren zugesandt werden.

Bedienungsanleitung, Datenblatt, Zulassungen und weitere Informationen über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

Die Geräte dürfen nur von Personen benutzt, gewartet und instandgesetzt werden, die mit der Bedienungsanleitung und den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind.

Beim Einsatz in Maschinen darf das Messgerät erst dann in Betrieb genommen werden, wenn die Maschine der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

## 3. Kontrolle der Geräte

---

Die Geräte werden vor dem Versand kontrolliert und in einwandfreiem Zustand verschickt. Sollte ein Schaden am Gerät sichtbar sein, so empfehlen wir eine genaue Kontrolle der Lieferverpackung. Im Schadensfall informieren Sie bitte sofort den Paketdienst/Spedition, da die Transportfirma die Haftung für Transportschäden trägt.

### **Lieferumfang:**

Zum Standard-Lieferumfang gehören:

- Kalorimetrischer Strömungswächter Kompakt Typ: KAL-D





**Achtung!** Bei den angegebenen Messbereichen wurde die Strömungsgeschwindigkeit umgerechnet auf die Rohrnennweite. Dabei ist zu beachten, dass in der Rohrleitung in Richtung der Wandung die Strömungsgeschwindigkeit gegen Null geht. Je nach Rohrnennweite, Einschraubtiefe des Fühlers und Strömungsprofil, kann es zu teils erheblichen Abweichungen von den angegebenen Durchflusswerten kommen.

## 5. Arbeitsweise

---

Der Strömungswächter Type KAL-D arbeitet nach dem bewährten kalorimetrischen Prinzip. Die Sensorspitze wird um einige Grade gegenüber dem Medium aufgeheizt. Fließt das Medium, so wird die erzeugte Wärme durch das Medium abgeführt, d.h. der Fühler wird gekühlt. Die Abkühlung ist ein Maß für die Strömungsgeschwindigkeit. Die Auswerteelektronik vergleicht den eingestellten Schwellwert mit der vorhandenen Strömungsgeschwindigkeit und betätigt bei Unterschreiten des gewünschten Wertes den Signalausgang. Durch Einsatz eines Mikrocontrollers werden eine einfache Kalibrierung und eine optimale Temperatur-Kompensation erreicht.

## 6. Mechanischer Anschluss

---

### Vor dem Einbau

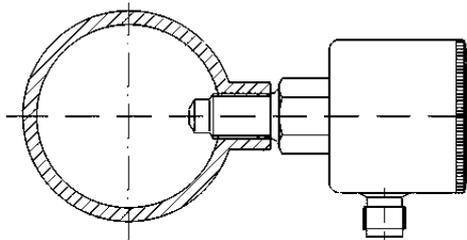
- Vergewissern Sie sich, ob die tatsächliche Strömungsgeschwindigkeit mit dem Schaltbereich des Gerätes übereinstimmt.
- Vergewissern Sie sich, ob die erlaubten max. Betriebsdrücke und Betriebstemperaturen des Gerätes nicht überschritten werden.  
(Siehe Kapitel 13. Technische Daten)

### Einbau

Montieren Sie den Sensor in die entsprechende Rohrleitung und stellen sicher, dass er vom Medium umspült wird. Die Sensorspitze muss mindestens 5 mm (besser > 5 mm) in das Rohr ragen (siehe unten).

## Einbaulage

Der Sensor ist einbaulagenunabhängig, vorausgesetzt die Rohrleitung ist komplett mit Medium gefüllt. Der Einbauort muss frei von Verwirbelungen und Turbulenzen sein. (Empfohlene Ein- und Auslaufstrecke: 5 x Rohrdurchmesser, gerade Rohrstrecke vor und hinter dem Sensor). Ist mit medienbedingten Ablagerungen in der Rohrleitung zu rechnen, so wird die abgebildete Einbaulage empfohlen.



## 7. Elektrischer Anschluss

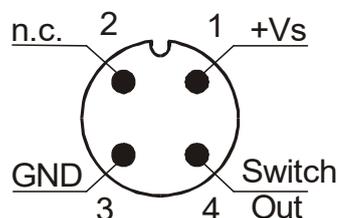
---



**Achtung! Vergewissern Sie sich, dass während des Anschließens keine Spannung anliegt!**  
**Vergewissern Sie sich, dass die Spannungswerte Ihrer Anlage mit den Spannungswerten auf dem Anschlussschild übereinstimmen.**

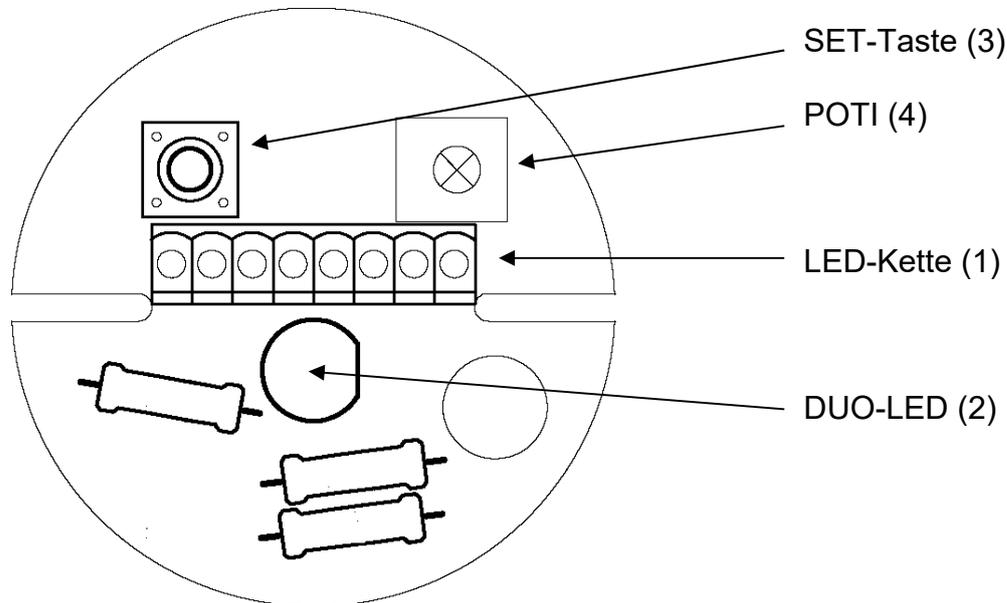
- Anschlusskabel/Kabeldose entsprechend nachfolgendem Anschlussbild anschließen.
- Betriebsspannung ( $24 V_{DC} \pm 10\%$ ) anlegen. (siehe Technische Daten)
- Elektronik auf Funktion kontrollieren (Schaltpunkt-LED muss blinken).
- Einstellung des Strömungswächters (siehe "Inbetriebnahme")

Pin 1	+Vs / $24V_{DC}$
Pin 2	n.c.
Pin 3	GND / $0V_{DC}$
Pin 4	Switch Out



## 8. Funktionselemente

(Ansicht mit geöffnetem Deckel)



### LED-Kette (1)

**Die LED-Kette (8-fach) dient zur Anzeige**

- des Strömungswertes (Leuchtband, links beginnend).

**Die blinkende LED dient zur Anzeige des Schaltpunktes.**

- Wenn die blinkende LED mit dem Ende des Leuchtbandes des Strömungswertes übereinstimmt, blinkt die Schaltpunkt-LED schneller.

### DUO-LED (2)

**Die DUO-LED dient**

- zur Schaltpunktanzeige.  
rot = ALARM (Schaltpunkt unterschritten)  
grün = FLOW (Schaltpunkt überschritten)

Die DUO-LED zeigt in der normalen Betriebsart stets Dauerlicht.

- zur Anzeige des Abgleichmodus.  
Wird ein Abgleich durchgeführt, blinkt die DUO-LED grün.
- zur Anzeige einer Fehlermeldung.  
Bei einer Fehlermeldung blinkt die DUO-LED rot.

## SET-Taste (3)

Die SET-Taste dient zum Einleiten des Abgleich-Vorgangs.

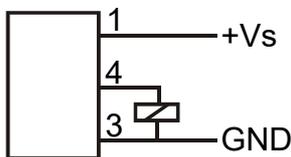
## Potentiometer für Schaltpunkteinstellung (4)

Mit dem Potentiometer wird der Schaltpunkt eingestellt. Je nach Potentiometerstellung ändert sich die Position der Blink-LED auf der LED-Kette.

## 9. Ausgangsart

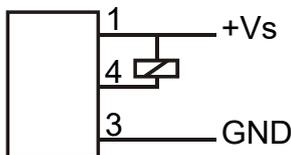
---

### PNP-Ausgang (Kontaktart P oder R)



Der PNP-Halbleiterausgang schaltet +24 V<sub>DC</sub> durch, oder ist hochohmig. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 400 mA. Der Bezugspunkt des PNP-Ausgangs ist GND (GROUND = 0 V<sub>DC</sub>)

### NPN-Ausgang (Kontaktart N oder M)



Der NPN-Halbleiterausgang schaltet GND (GROUND = 0 V<sub>DC</sub>) durch, oder ist hochohmig. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 400 mA. Der Bezugspunkt des NPN-Ausgangs ist +24 V<sub>DC</sub>.

### 9.1. Ausgangsfunktion

#### Schließerfunktion (Kontaktart N oder P)

Bei der Schließerfunktion schaltet der Ausgang bei Überschreiten des Schaltpunktes in den niederohmigen Zustand („Schalter“ geschlossen).

Bei Unterschreiten des Schaltpunktes schaltet der Ausgang in den hochohmigen Zustand („Schalter“ offen).

	PNP	NPN	DUO-LED
Istwert > Sollwert	„Schalter“ geschlossen	„Schalter“ geschlossen	grün
Istwert < Sollwert	„Schalter“ offen	„Schalter“ offen	rot
Ausfall Versorgung	„Schalter“ offen	„Schalter“ offen	aus

Da bei Ausfall der Versorgungsspannung in dieser Funktionsart auch der ALARM-Zustand geschaltet wird, ist die Schließerfunktion aus sicherheitstechnischen Gründen der Öffnerfunktion vorzuziehen.

## Öffnerfunktion (Kontaktart M oder R)

Bei der Öffnerfunktion schaltet der Ausgang bei Unterschreiten des Schalt-  
punktes in den niederohmigen Zustand („Schalter“ geschlossen).

Bei Überschreiten des Schaltpunktes schaltet der Ausgang in den hochohmigen  
Zustand („Schalter“ offen).

	PNP	NPN	DUO-LED
Istwert > Sollwert	„Schalter“ offen	„Schalter“ offen	grün
Istwert < Sollwert	„Schalter“ ge- schlossen	„Schalter“ geschlossen	rot
Ausfall Versorgung	„Schalter“ geschlossen	„Schalter“ geschlossen	aus

## 10. Inbetriebnahme

Bei Verwendung in Maschinen gem. Richtlinie 89/392/EWG des Rates ist die  
Inbetriebnahme solange untersagt, bis festgestellt ist, dass die Maschine den  
Bestimmungen der Richtlinie entspricht.

Nach dem Einbau des Sensors ("Mechanischer Anschluss") und dem Anschluss  
der elektrischen Leitungen ("Elektrischer Anschluss") erfolgt die Einstellung des  
Strömungswächters.

**Zur Einstellung des Strömungswächters ist der Schraubdeckel durch  
drehen zu öffnen.**

### Abgleich

#### a) Nullströmungsabgleich

- Strömung im Rohrsystem, in dem der Sensor eingebaut ist, stoppen. Wichtig  
ist, dass der Sensor vom Medium umspült wird. Es dürfen sich keine  
Luftblasen um den Sensor bilden.
- Das Potentiometer auf Linksanschlag drehen und die SET-Taste kurz  
betätigen. Die DUO-LED blinkt grün.
- Während dieser Blinkphase = Abgleichphase (ca. 5-15 sec) dürfen keine  
Veränderungen vorgenommen werden (Potentiometerstellung etc.).
- Wenn die Blinkphase beendet ist, wurde der Nullströmungsabgleich  
erfolgreich durchgeführt. Das Gerät schaltet nun automatisch in den Mess-  
modus um und muss Nullströmung anzeigen, das Leuchtband (LED-Kette)  
ist aus, nur die Schwellwert-LED blinkt.
- Der Strömungswächter ist betriebsbereit.

## b) Anpassung der Strömungsanzeige

Der Strömungswächter wird werkseitig geprüft und auf einen Standardbereich eingestellt. Bei einer geringeren Strömungsgeschwindigkeit Leuchten nicht alle 8 LEDs. Durch die folgende Vorgehensweise kann die Strömungsanzeige an den Durchfluss angepasst werden.

- Das Potentiometer auf Rechtsanschlag drehen. Die äußerste rechte LED der LED-Kette blinkt. Die gewünschte maximale Durchflussgeschwindigkeit einstellen.
- Zur Einleitung die SET-Taste kurz betätigen. Die DUO-LED blinkt grün. Während dieser Blinkphase = Abgleichphase (ca. 5-15 sec) dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden (Potentiometerstellung etc.).
- Nach dem Abgleichvorgang schaltet der Strömungswächter automatisch in den Messmodus um. Der Messbereich wurde durch diesen Abgleich gespreizt, so dass die gesamte LED-Kette zur Anzeige des Strömungswertes zur Verfügung steht.
- Der Abgleich ist damit beendet, er kann aber beliebig oft wiederholt werden.

## c) Messmodus

Nach dem Abgleich befindet sich der Strömungswächter wieder im Messmodus. Die Strömung wird ständig gemessen und der Istwert der Strömungsgeschwindigkeit wird als Leuchtband auf der LED-Kette angezeigt.

## Schaltpunkteinstellung

Mit Hilfe des Potentiometers wird der Schaltpunkt (Schwellwert) der Strömungsgeschwindigkeit eingestellt.

Der Schaltpunkt wird als blinkende LED angezeigt. Erreicht das Leuchtband (Istwert) die Position der blinkenden LED, schaltet der Strömungswächter von ALARM auf FLOW um. Dies wird optisch dadurch angezeigt, dass die DUO-LED von rotem Dauerlicht auf grünes Dauerlicht wechselt. Gleichzeitig wird der Ausgang ebenfalls umgeschaltet.

langsam blinkende  
Schaltpunkt-LED (Sollwert)



⊗ Duo-LED leuchtet rot

**Istwert < Sollwert**

Alarm-Zustand

Istwert = 0: keine Strömung vorhanden

langsam blinkende  
Schaltpunkt-LED (Sollwert)



Leuchtband Istwert

⊗ Duo-LED leuchtet rot

**Istwert < Sollwert**

Alarm-Zustand

Istwert zu klein

schnell blinkende  
Schaltpunkt-LED (Sollwert)



Leuchtband Istwert

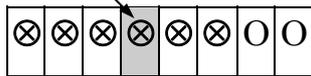
⊗ Duo-LED leuchtet grün

**Istwert = Sollwert**

Flow-Zustand wird gerade geschaltet

Istwert hat Sollwert gerade erreicht

langsam blinkende  
Schaltpunkt-LED (Sollwert)



Leuchtband Istwert

⊗ Duo-LED leuchtet grün

**Istwert > Sollwert**

Flow-Zustand (ideale  
Verhältnisse)

Dieser Zustand sollte angestrebt werden.

Nach Beenden der Einstellarbeiten ist der Schraubdeckel wieder fest auf das Gehäuse zu drehen. (Das Leuchtfenster der LED-Kette muss wieder korrekt ausgerichtet sein).

## 11. Fehlermeldungen

---

Das eigentliche Sensorelement wird von der Auswerteelektronik auf Kurzschluss und Unterbrechung überwacht. Sollte ein Fehlerfall vorliegen, wird dies mit rotem Blinklicht der DUO-LED und des Leuchtbandes angezeigt. ( ⇒ KOBOLD Service)

## 12. Wartung

---

Das Gerät ist wartungsfrei. Der Sensor sollte in monatlichen Abständen auf Ablagerungen (Verkalkung etc.) überprüft und gegebenenfalls gereinigt werden.

## 13. Technische Daten

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 14. Bestelldaten

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 15. Abmessungen

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

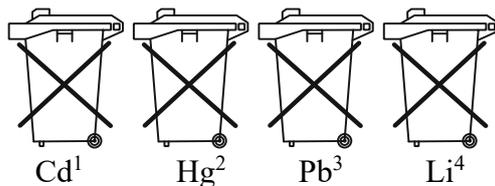
## 16. Entsorgung

### Hinweis!

- Umweltschäden durch von Medien kontaminierte Teile vermeiden
- Gerät und Verpackung umweltgerecht entsorgen
- Geltende nationale und internationale Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten.

### Batterien

Schadstoffhaltige Batterien sind mit einem Zeichen, bestehend aus einer durchgestrichenen Mülltonne und dem chemischen Symbol (Cd, Hg, Li oder Pb) des für die Einstufung als schadstoffhaltig ausschlaggebenden Schwermetalls versehen:



1. „Cd“ steht für Cadmium.
2. „Hg“ steht für Quecksilber.
3. „Pb“ steht für Blei.
4. „Li“ steht für Lithium

### Elektro- und Elektronikgeräte



## 17. EU-Konformitätserklärung

---

Wir, Kobold Messring GmbH, Nordring 22-24, 65719 Hofheim, Deutschland, erklären hiermit in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

### Kalorimetrischer Strömungswächter Type: KAL-D

folgende EU-Richtlinien erfüllt:

<b>2014/30/EU</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit
<b>2011/65/EU</b>	<b>RoHS</b> (Kategorie 9)
<b>2015/863/EU</b>	Delegierte Richtlinie (RoHS III)

und mit den unten angeführten Normen übereinstimmt:

**EN IEC 61326-1:2021** Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte  
– EMV-Anforderungen -Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Industrieller Bereich  
(Messung der Störfestigkeit gegenüber HF-Feld bis 1 GHz)

### **EN IEC 63000:2018**

Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Hofheim, den 03. Januar. 2024



H. Volz  
Geschäftsführer



J. Burke  
Compliance Manager

## **18. UK Declaration of Conformity**

---

We, KOBOLD Messring GmbH, Nordring 22-24, 65719 Hofheim, Germany, declare under our sole responsibility that the product:

**Compact Calorimetric Flow Monitor      Model: KAL-D**

to which this declaration relates is in conformity with the following UK directives stated below

<b>S.I. 2016/1091</b>	Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
<b>S.I. 2012/3032</b>	The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

Also, the following standards are fulfilled:

**BS EN IEC 61326-1:2021**

Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. EMC requirements. General requirements, Industrial area, (measurement of immunity to HF field up to 1 GHz)

**BS EN IEC 63000:2018**

Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Hofheim, 03 Jan 2024



H. Volz  
General Manager



J. Burke  
Compliance Manager