

## Digital Flussmeter

### CYHT700SP

#### Bedienungsanleitung (Version2)



**ChenYang Technologies GmbH & Co. KG**

Markt Schwabener Str. 8  
 85464 Finsing, Germany  
 Tel. +49-(0)8121-2574100  
 Fax: +49-(0)8121-2574101  
 Email: [info@chenyang-gmbh.com](mailto:info@chenyang-gmbh.com)  
<http://www.chenyang-gmbh.com>

## 1. Einführung

Das Flussmeter CYHT700SP ist ein elektronisch integrierendes, digital anzeigendes Instrument mit hoher Empfindlichkeit und geringer Drift. Das Flussmeter kann nicht nur zur Messung des magnetischen Flusses von Permanentmagneten, sondern auch für Qualitätskontrolle und Sortierung magnetischer Produkte eingesetzt werden. Seine Vielseitigkeit ermöglicht den Einsatz in Laborbetrieb wie auch in der Produktion.

Das Flussmeter hat die Funktionen wie Maximalwerthalt und automatische Polaritätsanzeige und 4 Messbereiche. Es kann auch für Messung von Impuls-Magnetfeld verwendet werden.

## 2. Technische Daten

Bereiche	Anzeige	Effektive Bereiche	Auflösung	Eingangswiderstand
1mwb	0~±1,999mwb	10 <sup>-5</sup> ~10 <sup>-3</sup> wb	0,001mwb	10kΩ
10mwb	0~±19,99mwb	10 <sup>-4</sup> ~10 <sup>-2</sup> wb	0,01mwb	100kΩ
100mwb	0~±199,9mwb	10 <sup>-3</sup> ~10 <sup>-1</sup> wb	0,1mwb	1MΩ
1000mwb	0~±1999mwb	10 <sup>-2</sup> ~1wb	1mwb	10MΩ

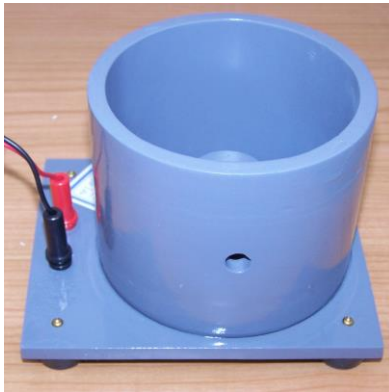
Genauigkeit: ±1,0%  
 Instabilität/Drift: ±5 Digits/10s, ±10 Digits/min  
 Anzeige: 3 ½ LED, automatische Polaritätsanzeige  
 Analoger Ausgang: 0-2V DC  
 Funktionen: Maximalwerthalt und Polaritätsanzeige  
 Sortierung: Maximal- & Minimalwerteingabe  
 Rote LED: höher als Maximalgrenzwert  
 Gelbe LED: niedriger als Minimalgrenzwert  
 Grüne LED: innerhalb der Toleranz (PASS)

Betriebstemperatur: 5°C ~ 40°C  
 Lagertemperatur: -25°C ~ +55°C  
 Einlaufzeit: 30min  
 Relative Feuchtigkeit: 20% ~ 80%  
 Stromversorgung: AC 220V, 50Hz  
 Abmessungen: 280mm x 240mm x 95mm  
 Gewicht: 2,0kg

### 3. Zubehör

- Helmholtz Spule

1 Stück

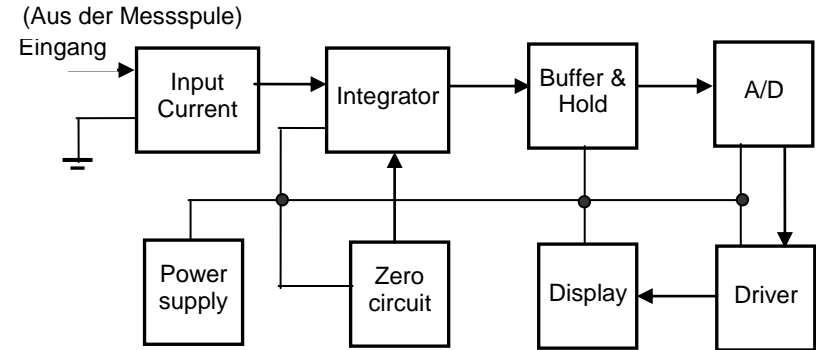


Struktur: Ø100 x 50mm

Dimension: Ø100 x 85mm  
(Standard)

**Beachte:**

Der Außendurchmesser des Messobjekts soll kleiner als Ø40mm sein



Ein Strom wird durch die Änderung des magnetischen Flusses  $\Phi$  durchgehend in die Messspule erzeugt. Der Strom wird als Eingangssignal zum Flussmeter geführt. Nach einer Integration erhält man eine DC Spannung, die proportional zu der Änderung des magnetischen Flusses ist. Die DC Spannung wird in Digitalsignal durch A/D gewandelt und anschließend mit den LEDs angezeigt. Auf dieser Weise kann der magnetische Fluss gemessen werden.

Nach dem elektromagnetischen Induktionsprinzip kann der magnetische Fluss  $\Phi$  wie folgt bestimmt werden:

$$\phi = B \cdot N \cdot S \quad (1)$$

Wobei

- B: Magnetische Flussdichte durch die Messspule (Tesla)
- N: Windungen der Messspule
- S: Querschnitt der Messspule (m<sup>2</sup>)

Auf der anderen Seite kann die magnetische Flussdichte anhand folgender Beziehung ermittelt werden:

$$B = \frac{\phi}{N \cdot S} \quad (2)$$

Wobei ist der magnetische Fluss der Messwert vom Flussmeter.

### 6. Teile und Funktionen

Die Netzsteckdose (15) und die Steckbuchse der Ausgangsspannung (16) befinden sich auf der Rückplatte des Flussmeters. Bitte verbinden Sie die Ausgangsspannung (0-2VDC) zu einem Multimeter, A/D und Computer wenn Sie dieses Ausgangssignal verwenden wollen.

### 4. Spezielle Spule

- Kundenspezifische Spule

(zusätzliche Bestellung)



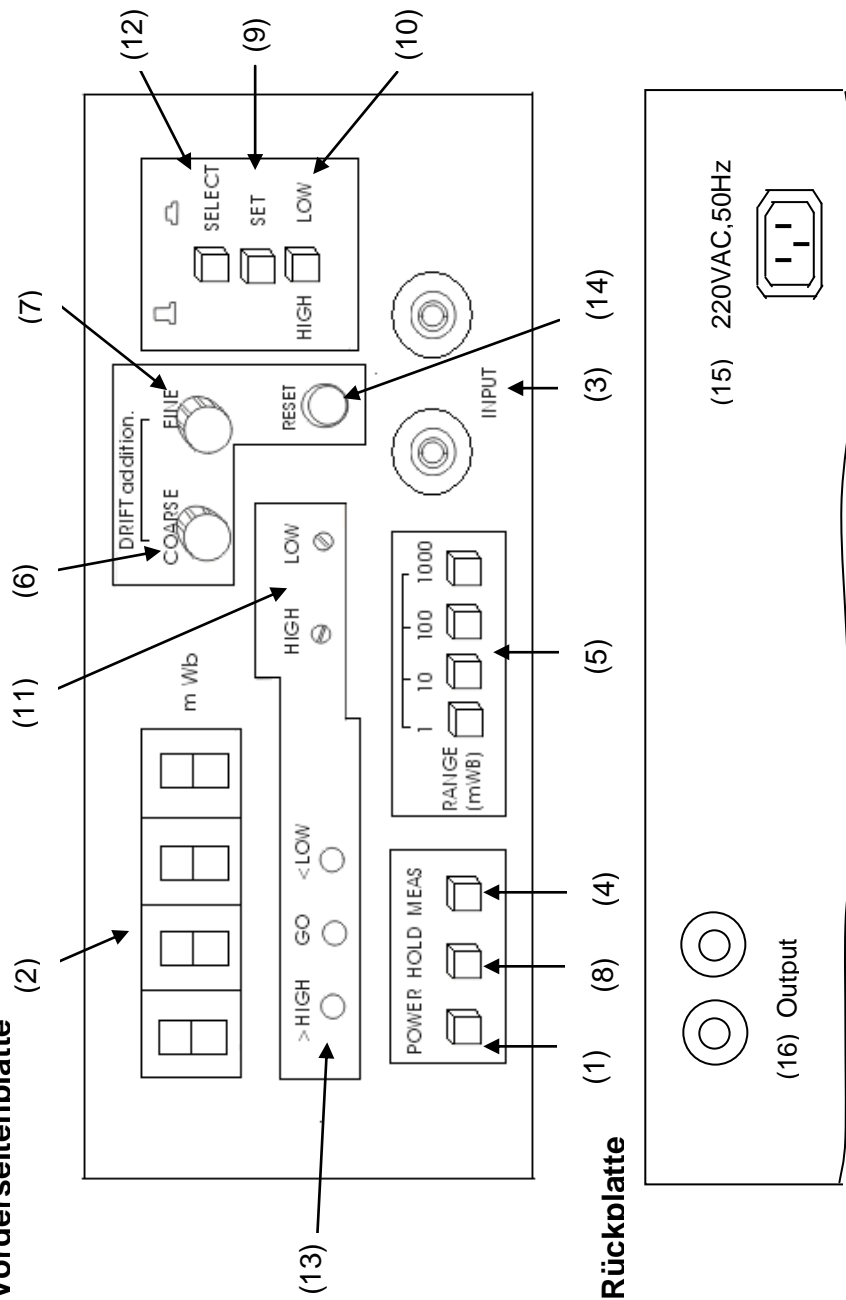
Kundenspezifische Spule für Segment-/Blockmagnete

(Zusätzliche Bestellung ist notwendig)

### 5. Messprinzip

Das Flussmeter CYHT700SP misst den Fluss  $\Phi$  eines magnetischen Felds entsprechend dem elektromagnetischen Induktionsprinzip und der elektronischen Integrationsmethode. Das Diagramm des Messsystems wird im nachfolgenden Bild gezeigt.

Vorderseitenplatte



**Teile:**

- |     |                             |     |                   |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------|
| 1:  | Stromschalterknopf          | 2:  | LED Anzeige       |
| 3:  | Eingangssteckbuchse         | 4:  | Messknopf         |
| 5:  | Messbereich                 | 6:  | Grobestellung     |
| 7:  | Feineinstellung             | 8:  | Spitzwerthalt     |
| 9:  | Sortierungseinstellung      | 10: | High /Low Auswahl |
| 11: | High /Low Einstellung       | 12: | Sortierung        |
| 13: | Klassifikationsanzeige LEDs | 14: | Rückstellung      |
| 15: | Netzsteckdose               | 16: | Ausgangsspannung  |

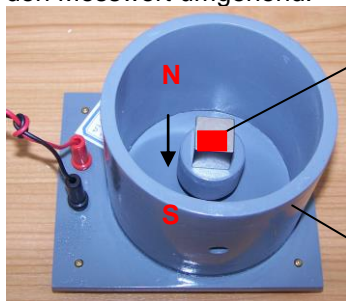
**Funktionen:**

- 1) **Stromschalterknopf:** Ein-/Ausschalten des Flussmeters
- 2) **LCD Anzeige:** Anzeigen des magnetischen Flusses und Polrichtung ("+" Nordpol, "-" Südpol).
- 3) **Eingangssteckbuchse:** Verbinden der Messspule mit Flussmeter
- 4) **Messknopf:** Drücken Knopf zum Messen des magnetischen Flusses
- 5) **Messbereich:** Wählen den Messbereich: 1mwb, 10mwb, 100mwb und 1000mwb
- 6) **Grobestellung:** Grobestellen die Driftkompensation
- 7) **Feineinstellung:** Feineinstellen die Driftkompensation
- 8) **Spitzwerthalt:** Anzeigen und halten den Spitz-/Maximalwert
- 9) **Sortierungseinstellung:** Einstellen den Maximal- und Minimalwert für Sortierung des Messobjekts
- 10) **High/Low Auswahl:** Drücken/Auslösen diesen Knopf zum Einstellen des Minimal-/Maximalwertes
- 11) **High/Low Einstellung:** Einstellen den Maximal- und Minimalwert für Sortierung
- 12) **Sortierung:** Drücken diesen Knopf, um das Flussmeter in Sortierungsbetrieb zu führen
- 13) **Klassifikation:** Anzeigen das Sortierungsergebnis:  
 HIGH: Messwert > Maximalwert  
 Pass (GO): Minimalwert ≤ Messwert ≤ Maximalwert  
 LOW: Messwert < Minimalwert
- 14) **Rückstellung:** Rückstellen die Anzeige auf Null
- 15) **Netzsteckdose:** Verbinden den Netzstrom 220VAC, 50Hz
- 16) **Ausgangsspannung:** Anbieten einer analogen Spannung 0-2.0V DC

Bereich	Messbereich	Ausgangsspannung
1mwb	0~±1,999mwb	0 ~ ±2V
10mwb	0~±19,99mwb	0 ~ ±2V
100mwb	0~±199,9mwb	0 ~ ±2V
1000mwb	0~±1999mwb	0 ~ ±2V

## 7. Messverfahren

- 1) Nach Verbinden der Versorgungsspannung mit der Netzsteckdose (15) des Flussmeters drücken Sie den Knopf **POWER** (1), um Flussmeter einzuschalten. Die **LED** Anzeige (2) leuchtet.
- 2) Verbinden die Messspule (z.B. Helmholtz-Spule) mit dem Eingang **INPUT** (3) des Flussmeters.
- 3) Drücken den Knopf **MEAS** (4) und wählen Sie einen geeigneten Messbereich z.B. "10" und "100" u.a. (Bitte wählen Sie den größten Messbereich wann der Bereich vorher unschätzbar ist).
- 4) **Drifteinstellung:** Nach Drücken des Messknopfs **MEAS** (4) wird eine Zufallszahl in der Anzeige **LED** (2) erscheinen. Diese Zahl nimmt in einer Richtung ständig zu. Diese Drift wird durch Addition der Signaldrift des Integrierers im Flussmeter verursacht. Die Einstellung ist in der richtigen Drehrichtung wenn der Driftwert durch Einstellen der Driftkompensation mit dem Grobpotentiometer **COARSE** (6) langsam ändert. Andernfalls sollen Sie die Drehrichtung in der umgekehrten Richtung ändern, bis die Driftänderung wesentlich langsam ist. In diesem Fall kann man die Drift mit Feinpotentiometer **FINE** (7) weiter einstellen. Drücken Knopf **RESET** (14) wann die Drift stabil ist. Die **LED** Anzeige soll nun auf Null sein. Wenn die Anzeige noch nicht auf Null ist soll man noch mal die Drifteinstellung durchführen, bis die Anzeige Null ist. Der Nullpunkt wird stabiler wenn Sie die Drift dem Feinpotentiometer **FINE** (7) einstellen.
- 5) **Messungen:** Nach der Drifteinstellung kann man mit den Messungen beginnen.
- (1) **Positive Messung:** Drücken Knopf **RESET** (14) und positionieren Sie das Messobjekt (z.B. Permanentmagnet) in die Messspule. Bitte achten Sie dass die Magnetisierungsrichtung des Messobjekts in der axialen Richtung der Messspule ausgerichtet werden soll. Die **LED** zeigt den Messwert des Flusses des Messobjekts an. Bitte notieren Sie den Messwert umgehend.



- NdFeB Blockmagnet
- Magnetisierungsrichtung
- "+" : Nordpol
- "-" : Südpol
- Helmholtz-Spule

Der Nordpol ist auf der oberen Seite des Messobjekts wenn die Anzeige ohne Vorzeichen (tatsächlich ist es "+"). Der Südpol ist auf der oberen Seite wenn Sie einen Minuswert erhalten.

- (2) **Negative Messung:** Positionieren das Messobjekt (z.B. Permanentmagnet) in die Messspule. Nach Drücken des Knopfs **RESET** (14) nehmen Sie das Messobjekt weiter entfernt aus der Messspule und dann notieren Sie die Anzeige umgehend. Der angezeigte Wert ist der gemessene Flusswert mit einem umgekehrten Vorzeichen. Sie sollen das Vorzeichen des Wertes noch mal umkehren, um die richtigen Polrichtung des Messobjekts zu erhalten.
- (3) **Messung mit Mittelwertbildung:** Um den Fluss genau zu messen kann man die positive Messung und negative Messung verwenden. Unter Nutzung der beiden Messwerte wird ein Mittelwert gebildet. Der Mittelwert wird als Messergebnis betrachtet. Hier ist der Messvorgang:  
Drücken Sie den Knopf **RESET** (14) und positionieren das Messobjekt (z.B. Permanentmagnet) in die Messspule. Notieren Sie den ersten Messwert umgehend. Drücken den Knopf **RESET** (14) noch mal. Nehmen Sie das Messobjekt weiter entfernt aus der Messspule und dann notieren Sie den zweiten Messwert umgehend.

**Beachte:** Der Messwert auf der Anzeige ändert sich nach einer Zeitwelle wegen der elektrischen Signaldrift. Deshalb soll die Messung innerhalb ein paar Sekunden durchgeführt werden. Das bedeutet dass Sie den Messwert umgehend notieren müssen nachdem das Messobjekt aus der Messspule genommen wird.

- 6) **Spitzwerthalt:** Drücken Sie den Knopf **HOLD** (8) und **RESET** (14) und positionieren das Messobjekt (z.B. Permanentmagnet) in die Messspule. Der Maximalwert wird angezeigt und gehalten auch wenn das Messobjekt aus der Messspule genommen wird. Drücken Sie den Knopf **RESET** (14) vor der nächsten Messung, um den Maximalwert zurückzusetzen.  
**Beachte:** Drifteinstellung ist notwendig durch Drücken des Knopfs **MEAS** (4) vor der Messung. Im **HOLD** Betrieb ist eine Drifteinstellung nicht mehr möglich.

### 7) Sortierungsfunktion

Die Sortierungsfunktion wird für eine Online-Prüfung der magnetischen Eigenschaften von Produkten genutzt. Nach einer Einstellung des Maximal- und Minimalwerts des Flussparameters des Produkts erhält man drei Klassifikationen: (1) niedriger als den Minimalwert **LOW** (gelb); (2) zwischen den

Grenzwerten **GO** (Pass, grün); (3) höher als den Maximalwert **HIGH** (rot). Unter Nutzung des Ergebnisses kann man die Eignung des Produkts bewerten.

Das Sortierungssystem besteht aus Funktionsschalter, Einstellpotentiometer und Klassifikationszeiger. **SELECT** (12), **HIGH/LOW** (10) und **SET** (9) sind Funktionsschalter. Nach Drücken des Knopfs **SELECT** (12) schaltet das Gerät zum Sortierungsbetrieb ein. Durch Drücken des Knopfs **SET** (9) geht das Gerät zur Parametereinstellung. Nutzen Sie den Knopf **HIGH/LOW** für Einstellen des Potentiometers auf dem Maximalwert und dem Minimalwert. Beim Sortierungsbetrieb **SELECT** können die Messung und Sortierung gleichzeitig durchgeführt werden. Nachdem die beiden Knöpfe **SELECT** (12) und **SET** (9) ausgelöst werden, kehrt das Gerät in den normalen Messbetrieb zurück.

### Betriebsanweisungen

- (1) Nach Drücken des Knopfs **SET** (9) lassen sich den Knopf **LOW/HIGH** (10) auf Position **HIGH** befinden. Einstellen das Potentiometer **HIGH** um die Anzeige den Maximalwert MAX zu erreichen. "1000" zeigt den vollen Bereich (ausschließlich von dem Radixpunkt)
- (2) Drücken den Knopf **SET** (9) und lassen sich den Knopf **LOW/HIGH** (10) auf Position **LOW** befinden. Einstellen Potentiometer **LOW** um den Minimalwert MIN auf der Anzeige zu lesen.  
**Beachte:** Der Maximalgrenzwert muss höher als den Minimalgrenzwert sein. Der Minimalwert ändert sich mit der Änderung des Maximalwerts während der Maximalwert bleibt unveränderlich bei der Einstellung des Minimalwerts.
- (3) Durch Drücken des Knopfs **SELECT** (12) schaltet das Gerät den Sortierungsbetrieb ein. Die LED **LOW** (gelb) leuchtet wenn die Anzeige auf Null zurückgesetzt wird.
- (4) Die Messung kann nur nach einer richtigen Parametereinstellung durchgeführt werden. Parallel zur Anzeige des Messwerts X wird ein Vergleich des Messwerts mit den Grenzwerten ausgeführt. Das Vergleichsergebnis wird mit den LEDs angezeigt.  
Rote LED:  $X > MAX$   
Grüne LED:  $MIN \leq X \leq MAX$  (Produkt ist geeignet)  
Gelbe LED:  $X < MIN$ .
- (5) Nachdem die Knöpfe "SELECT" und "SET" ausgelöst werden, verlässt das Gerät den Sortierungsbetrieb und alle LEDs schalten aus. Der Messbetrieb und Spitzwerthaltbetrieb sind wieder nutzbar.

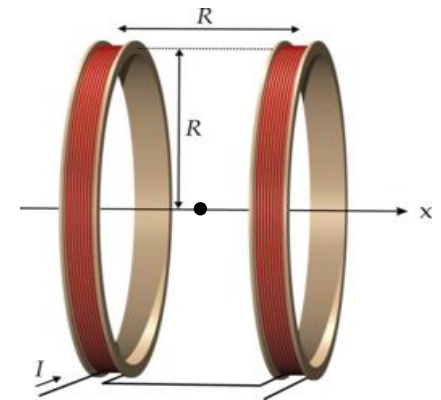
## 8. Anwendungen

Das Flussmeter CYHT700SP kann zur Messung des inneren Flusses von Permanentmagneten (Block, Scheiben/Zylinder, Ring und Segment) mit einer Helmholtz-Spule oder einer speziellen Spule genutzt werden.

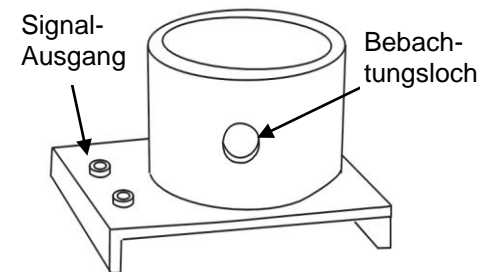
### 8.1 Flussmessung mit Helmholtz-Spule

#### Helmholtz-Spule

Als Helmholtz-Spule bezeichnet man eine Spulenanordnung, in der ein homogenes Magnetfeld erzeugt wird. Zwei von einem gleichen Strom gespeiste kurze Spulen mit großem Radius  $R$  werden im Abstand  $R$  auf gleicher Achse parallel aufgestellt. Durch die Überlagerung beider Felder ergibt sich zwischen beiden Spulen nahe der Spulenchse ein Bereich mit weitgehend homogenem Magnetfeld.

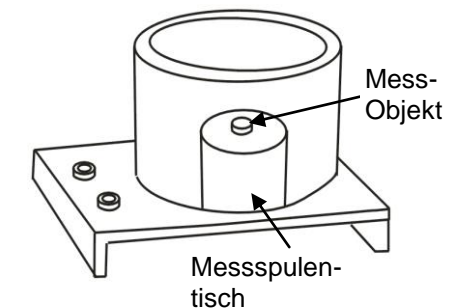


Umgekehrt wird ein Strom in der Helmholtz-Spule erzeugt wenn ein Permanentmagnet in die Mitte der Spule positioniert wird. Der in die Spule durchgehende Fluss kann durch Messung des Stroms mit dem Flussmeter bestimmt werden.



#### Messvorgang

Verbinden das Ausgangssignal der Spule mit dem Eingang **INPUT** (3) des Flussmeters und stellen die Höhe des Messspulentischs ein. Die beste Position des Messobjekts kann mit dem Mittelpunkt des Messobjekts bestimmt werden. Der Mittelpunkt des Messobjekts soll sich auf dem Mittelpunkt des Beobachtungslochs befinden.



Positionieren Sie das Messobjekt auf den Messspulentisch in dem Mittelpunkt der Spule. Messen Sie den Fluss des Messobjekts unter Nutzung der oben genannten Messverfahren (siehe Messungen im Abschnitt 7).

### Berechnung der Magnetischen Flussdichte B

Die magnetische Flussdichte B kann wie folgt bestimmt werden:

$$B = C \frac{\Phi}{V} \left(1 + \frac{R_c}{R_{in}}\right) \quad (3)$$

wobei B: Magnetische Flussdichte (in Gs)  
 $\Phi$ : Magnetischer Fluss, gemessen (in Maxwell)  
 $R_{in}$ : Eingangswiderstand des Gerätes  
 C: Spulenkonstant (in cm),  $R_c$ : Spulenwiderstand  
 V: Volumen des Messobjekts (in  $cm^3$ )  
 1mwb = 100000 Maxwell =  $10^5$  Maxwell

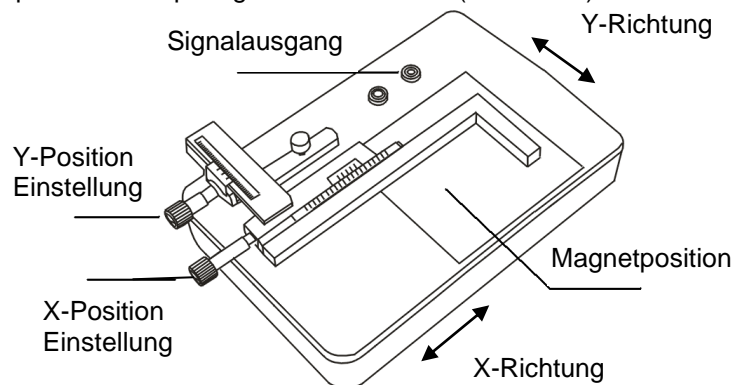
**Beachte:** Der Innendurchmesser der Helmholtz-Spule soll mindestens 2.5fach vom Außendurchmesser des Messobjekts sein.

Beispiele: Messungen von NdFeB Magneten (Materialgrad N38)

Magnet	Masse (mm)	Spulenkonstant C	Fluss $\Phi$ (mwb)	B (Gs)
Block	20x 20x20	0.01294cm	76.4	12357.7
Scheibe	$\varnothing 12 \times 10$	0.01294cm	11.2	12821.0
Ring	$\varnothing 20 \times \varnothing 8 \times 5$	0.01294cm	12.0	11774.0

### 8.2 Flussmessung von Segment-/Blockmagneten

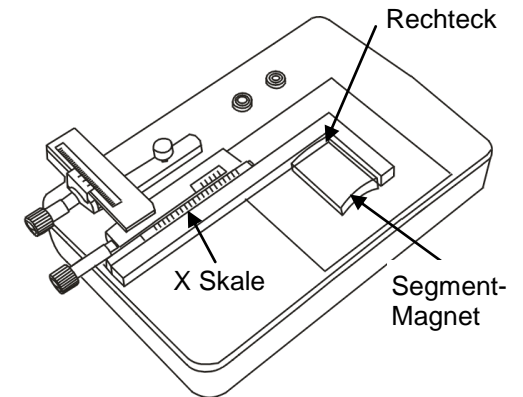
Der magnetische Fluss von Segment- und Blockmagneten kann mit einer kundenspezifischen Spule gemessen werden (Siehe Bild).



Stellen die X und Y Positionen des Magneten mit dem X und Y Einstelldrehknopf. Der Skalenwert in X-Richtung soll gleich der Hälfte der Breite des Magneten und der Skalenwert in Y-Richtung gleich der Hälfte der Länge des Magneten sein.

Stellen Sie den Segmentmagnet auf die Magnetposition. Ein Winkel des Magneten soll fest an der Rechteck der X-Skale gehalten werden.

Messen Sie den Fluss des Messobjekts unter Nutzung der oben genannten Messverfahren (siehe Messungen im Abschnitt 7).



### Garantie:

Messgerät 12 Monate nach Versand  
 Helmholtz-Spule: 12 Monate nach Versand

### 10) Service

Bitte kontaktieren Sie uns für technische Fragen, Reparatur, Ersatzteile usw.

**ChenYang Technologies GmbH & Co. KG**

Markt Schwabener Str. 8  
 85464 Finsing, Germany  
 Tel. +49-(0)8121-2574100  
 Fax: +49-(0)8121-2574101  
 Email: info@chenyang-gmbh.com  
 http://www.chenyang-gmbh.com