

# Bedienungsanleitung



**ZHM**

Zahnrad-Durchflussmesser

## **Betriebsanleitung-Version**

ZHM\_M\_DE\_220101\_E002

## Index

<b>1.</b>	<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN</b> .....	<b>4</b>
1.1.	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	4
1.2.	Sicherheit.....	4
1.2.1.	Allgemeine Sicherheit.....	4
1.2.2.	Sicherheitshinweise.....	5
1.2.3.	Spezielle Gefahrenhinweise.....	5
1.2.4.	Hinweise zur Garantie.....	5
<b>2.</b>	<b>ALLGEMEIN</b> .....	<b>6</b>
2.1.	Anwendung.....	6
2.2.	Aufbau und Messprinzip.....	6
2.3.	Auswertung.....	6
<b>3.</b>	<b>INSTALLATION</b> .....	<b>7</b>
3.1.	Vorbereitung.....	7
3.2.	Einbau des ZHM.....	7
3.3.	Störquellen.....	7
3.4.	Wartung.....	7
3.5.	Ersatzteile und Demontage.....	8
3.6.	Montage.....	8
3.6.1.	Anziehdrehmomente.....	10
<b>4.</b>	<b>AUFNEHMER UND VERSTÄRKER</b> .....	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>WICHTIGE INFORMATIONEN</b> .....	<b>13</b>
5.1.	Garantie.....	13
5.2.	WEEE und RoHS.....	13
5.3.	Abbildungsverzeichnis.....	13

## 1. Allgemeine Informationen

### 1.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Zahnrad-Durchflussmesser sind Messwertaufnehmer für schmierende und nicht schmierende Flüssigkeiten sowie für gefüllte viskose und abrasive Medien.

Während des Betriebs des Durchflussmessers, muss sichergestellt sein, dass die in der Dokumentation angegebenen Werte für die Betriebsparameter nicht überschritten werden können.

Der angegebene maximale Volumenstrom eines jeden Durchflussmessers darf max. um 20% überschritten werden. Dies ist insbesondere bei Spül- und Reinigungsvorgängen zu beachten.

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die im Durchflussmesser verbauten Werkstoffe beständig gegen die zu messenden oder zu fördernden Medien sind.

Das Gerät ist ausschließlich zudem, in den Bedienungsanleitungen aufgeführten Zweck bestimmt. Eine andere, darüber hinausgehende Benutzung oder ein Umbau des Gerätes ohne schriftliche Absprache mit dem Hersteller, gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

---

#### **HINWEIS:**

Für die Installation und Inbetriebnahme sind die Konformitätsbescheinigungen genau zu beachten.

---

### 1.2. Sicherheit

#### 1.2.1. Allgemeine Sicherheit

Alle Aussagen in diesem Handbuch bezüglich Sicherheit und technischen Daten gelten nur, wenn das Gerät korrekt nach Handbuch bedient wird.

Die Angaben zur Schutzklasse (IPnn) gelten nur, wenn alle Buchsen mit Steckverbindern derselben oder einer höheren Schutzklasse belegt sind. Alle Kabeldurchführungen müssen mit Kabeln oder Blindstücken des entsprechenden Durchmessers bestückt und fest angezogen sein.

Während des Betriebes müssen alle Gehäuseöffnungen korrekt verschlossen sein, wenn nichts anderes im Handbuch angegeben ist.

Für alle Verbindungen zur Last und zur elektrischen Versorgung müssen geschirmte Kabeln verwendet werden. Das Gerät muss geerdet werden.

Die elektrische Versorgung muss mit einer „Sicheren Kleinspannung“ (SELV) erfolgen.

Als Schutz gegen Feuer muss die Versorgung mit einer Sicherung, deren Wert nicht höher als der zulässige Kabelstrom ist, abgesichert werden.

Nationale und international Installationsvorschriften sind zu beachten.

Anschluss und Bedienung des Gerätes dürfen nur durch autorisiertes und ausreichend qualifiziertes Personal erfolgen.

## 1.2.2. Sicherheitshinweise

---

### **HINWEIS:**

Anschluss, Inbetriebnahme und Betrieb darf nur durch eingewiesenes und qualifiziertes Personal erfolgen. Nationale und internationale Installationsvorschriften sind zu beachten und einzuhalten.

---

## 1.2.3. Spezielle Gefahrenhinweise

---

### **WARNUNG!**

Der Einsatz von aggressiven, abrasiven und verschmutzten Messmedien und Reinigungsmitteln kann zu mechanischen und chemischen Defekten führen. Stellen Sie sicher, dass eine chemische Beständigkeit mit allen mediumsberührenden Teilen gegeben ist. Für weitere Auskünfte wenden Sie sich bitte an KEM Küppers oder an eine unserer Vertretungen.

---

### **SPANNUNG!**

Für alle Verbindungen zur Last und zur elektrischen Versorgung müssen geschirmte Kabel verwendet werden. Das Gerät muss geerdet werden. Bei großen Kabellängen ist darauf zu achten, dass die maximale Kapazität und Induktivität für die entsprechenden Spannungen nicht überschritten wird. Das Gerät ist vor elektromagnetischen Störungen (EMV) zu schützen.

---

## 1.2.4. Hinweise zur Garantie

Das Gerät ist ausschließlich zu dem in der Bedienungsanleitung aufgeführten Zweck bestimmt. Eine andere, darüber hinausgehende Benutzung oder ein Umbau des Gerätes ohne schriftliche Absprache mit dem Hersteller, gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

---

### **HINWEIS:**

Wird der ZHM durch nicht autorisiertes Personal geöffnet und das Prüfsiegel beschädigt, erlischt jeglicher Garantieanspruch.

---

## 2. Allgemein

### 2.1. Anwendung

Zahnrad-Durchflussmesser sind Messwertaufnehmer für schmierende und nicht schmierende Flüssigkeiten sowie für gefüllte viskose und abrasive Medien. Für diese Produktserie werden ausschließlich Werkstoffe aus Edelstahl verwendet. Somit ist die ZHM's auch für korrosive Medien geeignet. Aufgrund verschiedener Baugrößen kann die ZHM Serie in unterschiedlichen Bereichen wie Verbrauchsmessungen, Überwachungs-, Mischungs- und Dosieraufgaben eingesetzt werden.

Durch die Verwendung hochwertiger Hartmetalllager werden eine optimale Messgenauigkeit und ein dynamisches Verhalten gewährleistet. Kurze Reaktionszeiten und genaue Dosier- und Durchflussmessungen sind somit in vielen Anwendungsbereichen realisierbar.



Abbildung 1 - ZHM ST Durchflussmesser

### 2.2. Aufbau und Messprinzip

Zahnrad-Durchflussmesser sind Verdrängerzähler, sie ähneln in ihrem inneren Aufbau einer Zahnradpumpe. Im Gehäuse befinden sich zwei Zahnräder, die mit geringstem Spiel ineinander greifen. Zwischen den Zähnen und der Gehäusewand entstehen abgeschlossene Kammern, in denen das Messmedium zwangsgeführt »verdrängt« wird und dabei die Zahnräder in Drehung versetzt. Die Zahnräder drehen sich frei und ungebremst im Mediumsstrom. Ihre Drehzahl ist proportional zum Durchfluss und wird von Aufnehmern berührungslos durch die Gehäusewand hindurch abgegriffen.

### 2.3. Auswertung

Der K-Faktor (Kalibrierfaktor) wird für jeden ZHM individuell ermittelt, er definiert die exakte Pulsrate pro Liter. Der K-Faktor steht im Kalibrierprotokoll, das mit jedem ZHM ausgeliefert wird.

Das Kalibrierprotokoll enthält Angaben, nach denen Sie die Auswertelektronik für den ZHM einstellen können, z. B.:

- Max. Messfehler bezogen auf den Momentanwert
- Max./Min. Frequenz mit den entsprechenden Durchflusswerten
- K-Faktoren an verschiedenen Messpunkten
- Mittlerer K-Faktor für den gesamten Messbereich des ZHM

Es gilt folgende Gleichung:

Q = Durchfluss in l/min  
f = Ausgangsfrequenz in Hz  
K = K-Faktor des ZHM in Impulsen/Liter

$$Q = \frac{f \times 60}{K}$$

## 3. Installation

### 3.1. Vorbereitung

Mechanische und elektrische Installationen dürfen nur durch qualifiziertes und autorisiertes Personal erfolgen. Vor Einbau des ZHM spülen Sie bitte die Rohrleitung. Feststoffe dürfen nicht in den ZHM geraten, da sie die Zahnräder blockieren könnten. Dies gilt besonders für die kleinen Baugrößen ZHM 01 - ZHM 02. Zur Vorbeugung verwenden Sie bitte folgende Filter:

ZHM 01–03: 120 Mikron  
04–05: 200 Mikron  
06–07: 300 Mikron

### 3.2. Einbau des ZHM

Der ZHM kann horizontal oder vertikal in Durchflussrichtung (Kalibrierrichtung) eingebaut werden.

Ein- und Ausströmseite sind durch den Pfeil auf dem Typenschild markiert. Bei zwei Durchflussrichtungen spielt die Einbaulage keine Rolle, der ZHM wird für diesen Fall in beiden Richtungen kalibriert.

Unsere Standard-ZHM haben zöllige Bohrungen oder Bohrungen für Ermeto-Verschraubungen. Zusätzliche Dichtungen sind daher nicht notwendig. Sollten aufgrund anderer Anschlüsse Dichtungen erforderlich sein, verwenden Sie auf keinen Fall faserige Dichtungen wie Hanf oder PTFEband.

### 3.3. Störquellen

Magnetfelder und ähnliche Störquellen in der Nähe des ZHM können die Aufnehmer stören.

Die Kabel zur Verbindung von Aufnehmer und Verstärker/Auswertelektronik müssen abgeschirmt sein, vorzugsweise mit Geflechtabschirmung.

Vibrationen auf der Rohrleitung können eine mikrophonische Wirkung auf den Aufnehmer haben, besonders auf induktive Aufnehmer. Sie können dem entgegenwirken, indem Sie flexible Schlauchstücke vor und hinter dem ZHM einbauen und einen metallischen Kontakt zwischen der Aufnehmerspitze und dem Bohrungsende der Aufnehmer-Bohrung im ZHM verhindern (letzteres gilt nicht für die Aufnehmer vom Typ TD\*, HD\* und FOP 60, da diese gesteckt und mit Schrauben befestigt werden):

- Aufnehmer ohne Gewalt handfest einschrauben
- Aufnehmer um eine ¼ Umdrehung lockern und Kontermutter festziehen

Lufteinschlüsse in der Rohrleitung verfälschen die Messergebnisse – Zahnrad-Durchflussmesser sind reine Volumenzähler. Bei Anwendungen im Ex-Raum darf der ZHM nur vollständig mit Messmedium befüllt betrieben werden.

### 3.4. Wartung

- Grundsätzlich sind Zahnrad-Durchflussmesser in Standardausführung unter Berücksichtigung der genannten Hinweise wartungsfrei. Um Beschädigungen und Verschleiß am Durchflussmesser vorzubeugen, empfiehlt sich eine regelmäßige Rekalibrierung. Diese sollte jährlich, bzw. nach 8000 Betriebsstunden vorgenommen werden
- Wenn kein permanenter Durchfluss vorhanden ist oder der ZHM für längere Zeit nicht benutzt wird, spülen Sie den ZHM mit einem geeigneten Lösemittel. Das Spülen ist besonders wichtig bei Messmedien, die aushärten, so dass Partikel an den Zahnrädern festkleben.

## 3.5. Ersatzteile und Demontage

Vor dem Ausbau des ZHM sollten Sie sich versichern, dass die Rohrleitung drucklos, entleert und gespült ist. Bei Rücksendung an KEM muss der ZHM vollständig gereinigt werden, dies gilt besonders für gesundheitsgefährdende Medien.

Alle Bauteile des ZHM sind als Ersatzteil erhältlich. Das Auswechseln der Teile wird durch KEM vorgenommen, da nach dem Auswechseln eine neue Kalibrierung erforderlich ist.

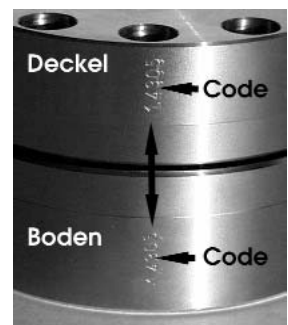
Zur Reinigung können Sie den ZHM wie nachfolgend beschrieben zerlegen (die Ziffern in Klammern beziehen sich auf die Abbildungen auf Seite 9. Die Demontage darf nur außerhalb der Ex-Zone erfolgen. Markieren Sie die Teile, um sie bei der späteren Montage in ihrer ursprünglichen Position einbauen zu können. O-Ringe bzw. Flachdichtungen müssen vor dem Zusammenbau durch neue KEM-Dichtungen ersetzt werden.

- Entfernen Sie den Aufnehmer (1) aus dem ZHM. Bei den manchen Aufnehmertypen müssen Sie die versenkten Befestigungsschrauben im Aufnehmerdeckel herausdrehen. Danach können Sie diese Aufnehmer einfach herausziehen.
- Lösen Sie die Innensechskantschrauben (2) und drehen Sie diese bis auf zwei Gewindegänge heraus. Zwei sich gegenüberliegende Schrauben müssen im ZHM bleiben, alle anderen können Sie entfernen.
- Halten Sie den ZHM am Gehäusedeckel (3) und klopfen Sie vorsichtig mit einem Kunststoffhammer abwechselnd die verbliebenen Schrauben durch, so dass sich Deckel und Boden (4) parallel voneinander lösen. Versuchen Sie nicht, die Gehäuseteile mit einem Schraubenzieher o. ä. gewaltsam zu trennen, da dies zur Beschädigung der Achsen und Lager führen kann. Die Passstifte (6) dürfen nicht entfernt werden.
- Nachdem Sie die Gehäuseteile getrennt haben, entnehmen Sie die Zahnräder und Achsen (5). Entnehmen Sie auch den O-Ring, um die Nut zu reinigen (nicht nötig bei ZHM-Versionen mit Flachdichtungen). Zur Reinigung können Sie ggf. ein Lösemittel verwenden. Hier nochmal der Hinweis: Beim Zusammenbau sind neue KEM-Dichtungen zu verwenden.



## 3.6. Montage

- Nach rückstandsloser Reinigung setzen Sie zuerst die Zahnräder, Achsen und Dichtungen in das Unterteil ein. Die Räder müssen sich ganz leicht drehen lassen, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten.
- Setzen Sie den Deckel parallel zum Unterteil auf. Deckel und Unterteil haben seitlich eingravierte Materialbezeichnungen (Code), die übereinander stehen müssen. Achten Sie darauf, dass die zwei Passstifte (6) in die entsprechenden Bohrungen gedrückt werden.
- Ziehen Sie die Innensechskantschrauben mit den Drehmomenten wie auf Seite 6 beschrieben an.
- Nach dem Zusammenbau ist der ZHM auf Dichtigkeit und Druckfestigkeit gemäß EG-Richtlinie 97/23/EG zu prüfen.





Montieren Sie nun den Aufnehmer:

**Typ VIC, VTC, IF und VIEG, ECO-K1, ECO-L1, FOP70**

Aufnehmer ohne Gewalt handfest einschrauben  
 Aufnehmer um eine ¼ Umdrehung lockern  
 Kontermutter festziehen

**Typ TD\*, HD\*, und FOP 60**

Aufnehmer in die Bohrung einführen  
 Befestigungsschrauben im Aufnehmerdeckel anziehen

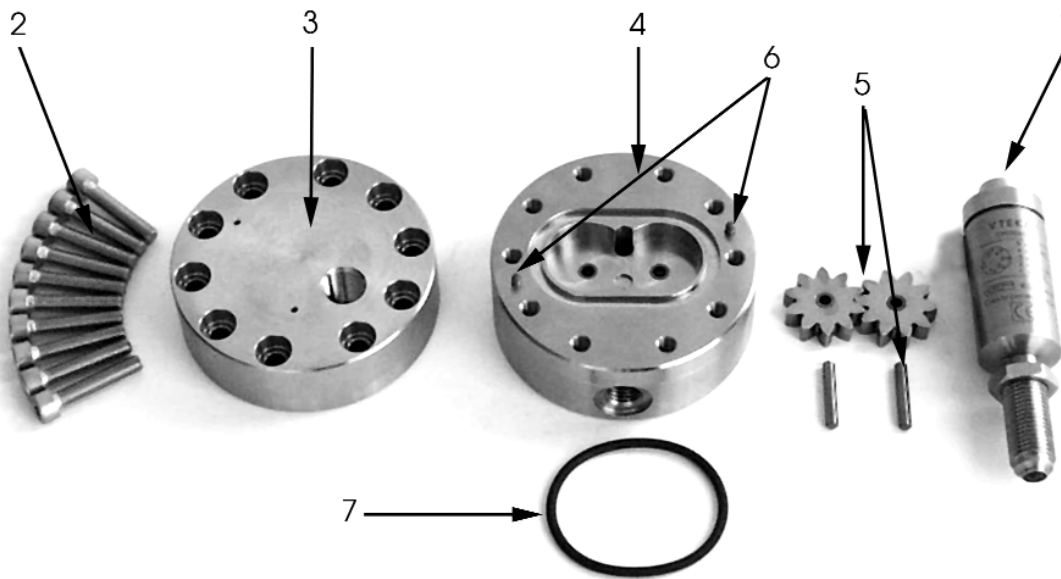


Abbildung 2 - ZHM in Standardbauweise

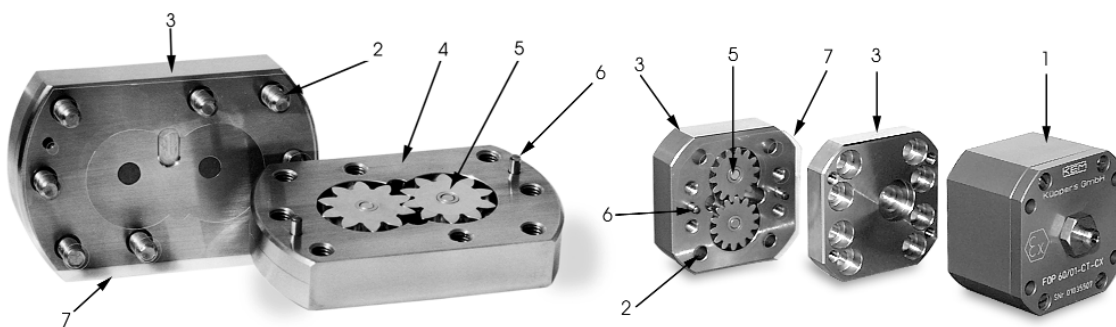


Abbildung 3 - ZHM in Light Weight- und Cartridge-Bauweise

## 3.6.1. Anziehdrehmomente

Folgende Anziehdrehmomente gelten für das Anziehen von Regelgewinden DIN 13. Bei der Festlegung wurde eine Gewindereibungszahl von  $\mu_{ges} = 0,14$  angenommen (neue Schraube ohne Nachbehandlung, ungeschmiert).

### ZHM...CT Cartridge-Bauweise

Schraube	Anziehmoment
M5 12.9	MA = 11,2 Nm
M5 Edelstahl	MA = 5,9 Nm



### ZHM 01/1 bis 03 runde Standardbauweise und Lightweight-Bauweise

Schraube	Anziehmoment
M6 Edelstahl	MA = 10 Nm
M6 12.9	MA = 19,3 Nm
M6 Inconel	MA = 19,3 Nm

### ZHM 01/1 bis 04 HP - Series

Schraube	Anziehmoment
M10 Inconel	MA = 93 Nm

### ZHM 04 runde Standardbauweise

Schraube	Anziehmoment
M10 12.9	MA = 93 Nm
M10 Inconel	MA = 93 Nm
M10 Edelstahl	MA = 49 Nm
M10 8.8	MA = 49 Nm



### ZHM 05 bis 06 runde Standardbauweise

Schraube	Anziehmoment
M12 12.9 Stahl	MA = 145 Nm

### ZHM 07 rund Standardbauweise

Schraube	Anziehmoment
M16 12.9 Stahl	MA = 365 Nm


## 4. Aufnehmer und Verstärker

Zum sicheren Gebrauch von Aufnehmern/Verstärkern lesen Sie bitte auch die »Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel«. Für unsere ZHM sind verschiedene Aufnehmer erhältlich. Die Auswahl richtet sich nach den jeweiligen Anforderungen einer Messaufgabe.

<b>VTE*/P Trägerfrequenzverstärker</b> Mediumtemperatur: -20 °C bis +120 °C (+150 °C) [-4 °F bis 248 °F (302 °F)] Ausgang: Push pull oder OC	Pin 1 U <sub>B</sub> +7 bis 29 V DC Pin 2 Signal Push Pin 3 0 V Pin 4 OC-Signal (Collector) Pin 5 OC-Signal (Emitter)
<b>TD* Doppel- Trägerfrequenzverstärker und Aufnehmer</b> Vor-/Rückerkennung, Hohe Auflösung Umgebungstemperatur: -20 °C bis +50 °C [-4 °F bis 122 °F] Mediumtemperatur: bis +80 °C [176 °F]	Stift 1 +U <sub>B</sub> 8 bis 30 V DC Stift 2 Ausgang 1 push pull oder OC (fx1 oder fx2) Stift 3 0 V/Erde Stift 4 Ausgang 2 push pull oder OC (fx1 oder Vor/Rück) Stift 5 Com, 0 V der OC-Ausgänge
<b>VTM Vorortanzeige und Analogausgang</b> Ausgangssignal: 4 ... 20 mA Umgebungstemperatur: -20 °C bis +50 °C [-4 °F bis 122 °F] Mediumtemperatur: bis +120 °C (+150 °C) [248 °F (302 °F)]	Pin 1 U <sub>B</sub> +8 (Ex:12) bis 30 V DC Pin 2 Frequenzausgang Dreileiter Pin 3 0 V Pin 4 -I <sub>out</sub> Pin 5 +I <sub>out</sub> Pin 6 Schirm
<b>IWA 20 Vorortwandler</b> Ausgangssignal: 4 bis 20 mA Umgebungstemperatur: -20°C bis +50°C [-4 °F bis 122 °F] Mediumtemperatur: bis +120°C (+150°C) [248 °F (302 °F)]	Pin 1 n.c. Pin 2 Frequenzausgang Pin 3 0 V/Erde Pin 4 -I <sub>out</sub> Pin 5 +I <sub>out</sub>
<b>IF*HT-Induktive Spule</b> Mediumtemperatur: bis +180°C [356 °F]	Klemmen A, C Signal
<b>VIEG-Verstärker</b>	Klemme 1 U <sub>B</sub> +7 bis 29 V DC Klemme 2 0 V/Erde Klemme 3 NPN/PNP-Ausgang aktiv/passiv, Zweileiter Klemme 4 Schirm Klemme 5 IF*HT-Spule A Klemme 6 IF*HT-Spule C
<b>FOP Faseroptik-Verstärker</b> Lichtwellenausgang zur Verbindung mit Lackieranlagen OPTV02-Empfänger mit 10 kV und mehr beständig gegen elektromagnetische Störungen Umgebungstemperatur: -20°C bis +50°C (FOP) [-4 °F bis 122 °F] Umgebungstemperatur: -20°C bis +50°C (OPTV) [-4 °F bis 122 °F]	Klemme 1 Signalausgang Klemme 2 0 V/Erde Klemme 3 n.c. Klemme 4 U <sub>B</sub> + 7 bis 30

Datenblätter mit ausführlichen technischen Daten sind für jeden Aufnehmer/Verstärker erhältlich.

## **Ex-Schutz gemäß ATEX 100a**

KEM-Elektronik ist in ex-geschützter Ausführung gem. ATEX 100a  II 2 G EEx ia IIC T6/T4 lieferbar. Zur eigensicheren Versorgung empfehlen wir unseren Trennverstärker Typ EWS. Mit ex-geschützter Elektronik können Sie unsere ZHM in Ex-Zone 1 einsetzen.

## 5. Wichtige Informationen

### 5.1. Garantie

KEM gewährt eine Garantie auf Material und Fertigung für einen Zeitraum von 12 Monaten ab Installation, längstens jedoch 18 Monate ab Lieferung.

### 5.2. WEEE und RoHS

Die hier beschriebenen Geräte unterliegen nicht der WEEE Direktive und den entsprechenden nationalen Gesetzen.

Entsorgen Sie Altgeräte nicht über den Hausmüll, sondern übergeben Sie sie einer fachgerechten Entsorgung.

Die hier beschriebenen Geräte entsprechen voll der RoHS Direktive.

### 5.3. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - ZHM ST Durchflussmesser .....	6
Abbildung 2 - ZHM in Standardbauweise .....	9
Abbildung 3 - ZHM in Light Weight- und Cartridge-Bauweise .....	9

## **KEM Hauptsitz**

Liebigstraße 5  
85757 Karlsfeld  
Deutschland

T. +49 8131 59391-0  
F. +49 8131 92604

info@kem-kueppers.com

## **KEM Vertrieb**

Liebigstraße 5  
85757 Karlsfeld  
Deutschland

T. +49 8131 59391-100  
F. +49 8131 92604

sales@kem-kueppers.com

## **KEM Produktionszentrum**

Wetzeller Straße 22  
93444 Bad Kötzing  
Deutschland

T. +49 9941 9423-0  
F. +49 9941 9423-23

production@kem-kueppers.com

## **KEM Service & Reparaturen**

Wetzeller Straße 22  
93444 Bad Kötzing  
Deutschland

T. +49 9941 9423-37  
F. +49 9941 9423-24

service@kem-kueppers.com

*Weitere Distributoren & Partner finden sie unter:  
[www.kem-kueppers.com](http://www.kem-kueppers.com)*