



# Mehr Präzision.

Weg- und Positionssensoren für  
Serienanwendungen im Automobil



## Sensoren der Serie VIP für Anwendungen im Motor-Getriebe-Umfeld

Elektromagnetische Wegsensoren der Serie VIP (verschleissfrei induktiv-potentiometrisch) von Micro-Epsilon arbeiten nach einem patentierten Messverfahren.

Das vielfältige Messprinzip in Verbindung mit der Innovationskraft unserer Ingenieure lässt uns für viele Anwendungen eine Lösung finden, die sowohl die technischen Anforderungen erfüllt als auch die Gesamtkosten reduziert.

Typische Anwendungsgebiete für VIP-Sensoren sind lineare Bewegungen im Motor-Getriebe-Umfeld. Einzelsensoren ebenso wie günstige und kompakte Vierfach-Systeme sind direkt im Getriebe einsetzbar.

Einige Anwendungsbeispiele:



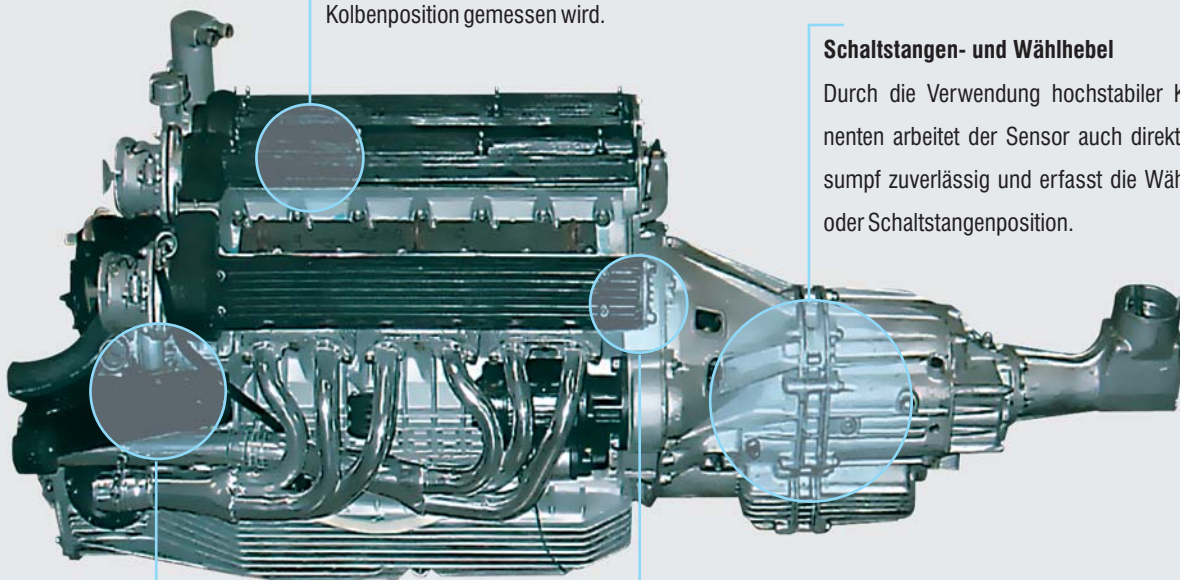
**Kunststoffgehäuseter Sensor für Getriebeanwendungen**

### Ventilhub

Für nockenwellenlose Ventiltriebe erfasst der Sensor die Position des Ventil-Aktuators und regelt dessen Position. In elektrischen Aktoren wird z.B. direkt die Ankerposition am Aktor erfasst, während bei hydraulischen Aktoren die Kolbenposition gemessen wird.

### Schaltstangen- und Wählhebel

Durch die Verwendung hochstabiler Komponenten arbeitet der Sensor auch direkt im Ölsumpf zuverlässig und erfasst die Wählhebel- oder Schaltstangenposition.



### Druckdose

Die Dynamikvorteile des Sensors kommen besonders bei Pneumatikaktoren (Druck- oder Unterdruckdosen) zur Geltung. Diese werden z.B. an Turboladern und für Getriebeanwendungen im Nutzfahrzeugbereich eingesetzt.

### Kupplungsposition

Zu den bewährten Anwendungen zählt der Kupplungsweg, dessen Position im Ausrücklager der Kupplung erfasst wird. Das lineare Wegsignal wird zur Regelung und zur Verschleißüberwachung herangezogen.

## Vorteile der Sensoren Serie VIP

### Ausgezeichnete Auflösung

Ein Vorteil des Messprinzips ist die extrem hohe Grundgenauigkeit. Die Auflösung beträgt echte 0,1 % und liegt damit deutlich über der Genauigkeitsklasse vergleichbarer Sensoren. So lassen sich auch die stetig steigenden Anforderungen an die Positioniergenauigkeit erfüllen.

### Sensoraufbau ohne Dauermagnet

Einer der wichtigsten Vorteile der VIP Wegsensoren ist, dass das Messprinzip gänzlich ohne Dauermagneten auskommt. Dies ist deswegen so bedeutsam, da die Nachteile beim Einsatz von Dauermagneten gravierend sind: Dauermagneten sammeln Späne, ändern ihre Wirkung je nach Umgebungstemperatur und verändern auch ihre Eigenschaften mit zunehmender Lebensdauer. Dagegen sind VIP Sensoren extrem temperaturstabil und langlebig.

### Kostengünstiges Konzept

Der Sensoraufbau kommt ohne teure Materialien aus. Als Target dient ein Ring aus Aluminium oder Kupfer, die Spule selbst benötigt keine hochpermeablen Folien oder Kerne. Durch den Verzicht auf magnetische Spezialwerkstoffe und den Einsatz einer günstigen ASIC-Elektronik, ist die Grundvoraussetzung für kostengünstige Seriensensoren erfüllt. Damit und durch den Einsatz modernster Fertigungsverfahren, wie z. B. Duroplast-Umspritzung, entstehen technisch hochwertige Sensoren zu günstigen Konditionen.

### Hohe Dynamik

Das VIP-Prinzip ermöglicht sehr kurze Reaktionszeiten für schnelle Prozesse (z. B. bei Pneumatikstellern). Die Grenzfrequenz (-3 dB) liegt bei 1 kHz und damit deutlich höher als bei vergleichbaren induktiven Sensoren. Dadurch lassen sich auch hochdynamische Prozesse sehr genau regeln.

### Temperaturbereich

Der Sensoraufbau mit interner Elektronik ist für den Dauerbetrieb bis 125 °C ausgelegt. Es können mit entsprechendem Temperaturprofil auch Spitzentemperaturen bis 150 °C erreicht werden. Muss der Sensor Temperaturen über 150 °C standhalten, wird ein Aufbau mit einer externen Elektronik empfohlen. Diese Konstruktion erlaubt Temperaturbereiche bis zu 180 °C.

### Technische Daten

| Modell                | VIP  |
|-----------------------|--|
| Messbereiche          | 0 - 10 mm...0 - 200 mm   |
| Linearität            | < ±0,5 % d.M.  |
| Auflösung             | < 0,1 % d.M.   |
| Genauigkeit           | < ± 2 % d.M.   |
| Temperaturbereich     | -40 °C ... +125 °C (Dauerbetrieb);<br>+ 150 °C Spitzentemperatur (kurzzeitig, mit integrierter Elektronik,<br>+ 180 °C möglich ohne integrierter Elektronik) |
| Grenzfrequenz (-3 dB) | < 1 kHz  |
| Ausgangssignal        | 0,5 - 4,5 VDC ratiometrisch, PWM (Frequenz < 1kHz, Nutzbereich<br>10 % bis 90 %, Zeitkonstante ≤ 3ms)  |
| Versorgungsspannung   | +5 VDC (± 0,2 VDC)   |
| Stromaufnahme         | < 20 mA  |
| Schutzart             | IP 67  |

d.M. = des Messbereichs

- **Sensoraufbau ohne Dauermagnet**
- **Sehr kompakte Bauform**
- **Einfache Anpassung unterschiedlicher Targets**
- **Hohe Dynamik und Auflösung**
- **Kostengünstiges Konzept**
- **Extrem temperaturstabil**

### Kompakte Bauform

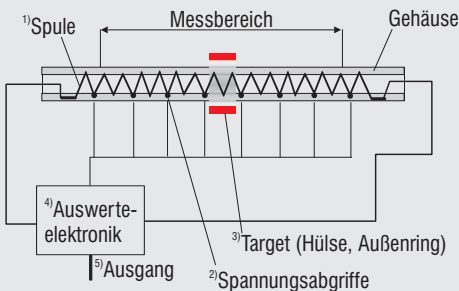
Das günstige Verhältnis zwischen Messbereich und Sensorlänge ist ein weiterer entscheidender Vorteil des VIP Sensors. Daraus resultiert eine - im Vergleich zu anderen induktiven Wegsensoren - sehr kompakte Bauform. Diese raumsparende Konstruktion erlaubt den Einbau des Sensors unter beengten Platzverhältnissen (z.B. am Motor, im Getriebe, an der Kupplung oder in Aktoren).

# Serie VIP - Messprinzip und Ausführungsbeispiele

## Messprinzip:

Elektromagnetische Wegsensoren der Serie VIP (verschleissfrei induktiv-potentiometrisch) von Micro-Epsilon arbeiten nach einem patentierten Messverfahren. Dabei wird eine Messspule<sup>1</sup> auf einen Spulenkörper aufgewickelt und mit mehreren Spannungsabgriffen<sup>2</sup> ausgestattet. Als Messobjekt dient ein Target<sup>3</sup>, das aus elektrisch leitendem oder ferromagnetischem Material besteht. Die Länge des Targets entspricht in etwa dem Abstand zwischen zwei Abgriffen der Messspule.

## Blockschaltbild Serie VIP



Die Messspule wird von einem Oszillator mit zwei komplementären (gegennennigen) Wechselspannungen gespeist. In Ab-

hängigkeit von der Position des Targets ändert sich im abgedeckten Bereich die Impedanz der Messspule.

Eine Auswertelektronik<sup>4</sup> bereitet die abgegriffenen Spannungen so auf, dass an ihrem Ausgang<sup>5</sup> ein kontinuierliches Signal erzeugt wird, welches der Position des Targets proportional ist. Hierzu ein Beispiel: Befindet sich das Target in der Mitte der Messspule, so entspricht das Ausgangssignal genau der Referenzspannung.

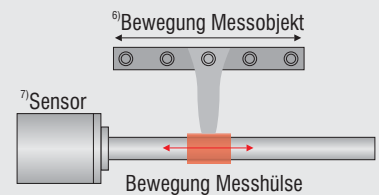
## Ausführungsbeispiel bei Serie VIP

Je nach Anwendung gibt es vielfältige Sensormodelle für die Anpassung an spezifische Messaufgaben durch die Nutzung unterschiedlicher Targets wie Ring, Kern, Luftspalt oder entsprechende Kombinationen.

Als großen Unterschied zu gängigen LVDT-Sensoren wird bei der Serie VIP das Messobjekt<sup>6</sup> parallel zum Sensor<sup>7</sup> befestigt. Dieser innovative Sensoraufbau ermöglicht Ihnen neuartige Möglichkeiten bei der Sensormontage. Die Abbildung zeigt ein

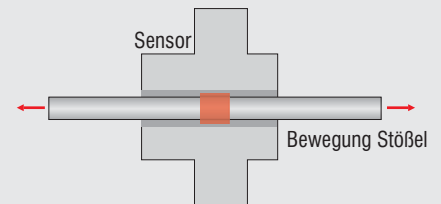
Beispiel, wie Sensoren der Serie VIP potentiometrisch genutzt werden können (Parallelmontage).

## Ausführungsbeispiel: Parallelmontage z.B. Schaltstangenparallelmontage



Zudem können Sensoren der Serie VIP ähnlich wie herkömmliche LVDT-Sensoren als Hülse aufgebaut werden. Im Gegensatz zu den LVDT-Sensoren wird hier ein deutlich günstigeres Verhältnis von Messbereich und Sensorlänge erzielt. So kann z.B. mit einem Sensor mit einer Gesamtlänge von 19 mm ein Messbereich von 10 mm erfasst werden (Ventilhubmessung).

## Ausführungsbeispiel: Ventilhubmessung z.B. Aktor für Ventilhub



Kompakter Sensor für Ventilhubmessungen

