

# Fluidischer kapazitiver Neigungssensor

mit 360° Messbereich und hoher Genauigkeit

## Anwendungsbeispiel: 3-D Baggersteuerung

Neigungssensoren ermitteln den Lagewinkel eines Objekts bezüglich des Gravitationsfeldes der Erde und sind vielfältig einsetzbar, so z.B. bei Baumaschinen, Windkraftanlagen, Solartrackingsystemen und der Maschinennivellierung. Aber auch in den Bereichen Automotive und Medizintechnik sowie im „Consumer Markt“ werden Sensoren individuell eingesetzt.

Das Funktionsprinzip des fluidischen Neigungssensors von 2E beruht auf der neigungsabhängigen Änderung einer Differenzkapazität. Durch zwei Gehäusehälften und eine Distanzscheibe wird eine zylindrische Kavität gebildet, die zur Hälfte mit einer dielektrischen Flüssigkeit gefüllt ist. An einer Stirnseite des Zylinders sind zwei halbkreisförmige Elektroden, an der anderen Stirnseite eine kreisförmige Elektrode untergebracht. Bei Neigung der Messzelle gegenüber der Horizontalen behält die dielektrische Flüssigkeit aufgrund der Gravitation ihre Lage bei. Dies erzeugt eine vom Neigungswinkel abhängige Differenzkapazität zwischen den Elektrodenpaaren, die von einer Elektronik erfasst und ausgewertet wird.

Im Vergleich zu anderen marktüblichen Systemen bietet der Sensor einen Messbereich über volle 360°. Er arbeitet mit hoher Genauigkeit von  $< 0,1^\circ$  über den gesamten Messbereich und ist überall auf der Erde einsetzbar, da der ermittelte Messwert unabhängig von der Größe der Erdbeschleunigung ist. Die interne Temperaturkompensation erlaubt den Einsatz im erweiterten Temperaturbereich von  $-40^\circ\text{C}$  bis  $+85^\circ\text{C}$ . Das robuste Aluminiumgehäuse entspricht der Schutzklasse IP67 und ist daher auch für Anwendungen in rauer Umgebung geeignet.

Der Neigungswinkel kann direkt über die gewählte Schnittstelle (RS485, CAN) ausgelesen werden. Diese Schnittstellen lassen sich adressieren, somit ist eine Verwendung mehrerer Sensoren über eine Busleitung möglich. Zusätzlich steht auch eine analoge Schnittstelle (4-20mA) zur Verfügung. Das Baukastenprinzip ermöglicht kundenspezifische Ausführungen, beispielsweise spezielle Anschluss-



2E mechatronic GmbH & Co. KG  
Maria-Merian-Straße 29  
73230 Kirchheim unter Teck

Telefon: +49 7021 93 01-0  
Telefax: +49 7021 93 01-70  
[info@2e-mechatronic.de](mailto:info@2e-mechatronic.de)

CEO  
Uwe Remer  
Telefon: +49 7021 9301-13  
[u-rem@2e-mechatronic.de](mailto:u-rem@2e-mechatronic.de)

Marketing/Presse  
Bettina Reutter  
Telefon: +49 7021 93 01-55  
[b-reutter@2e-mechatronic.de](mailto:b-reutter@2e-mechatronic.de)

Produktmanagement  
Stephan Huttenlocher  
Telefon: +49 7021 93 01-26  
[s-huttenlocher@2e-mechatronic.de](mailto:s-huttenlocher@2e-mechatronic.de)

Blatt 1 von 4

[facebook.com/2Emechatronic](https://facebook.com/2Emechatronic)  
[youtube.com/2Emechatronic](https://youtube.com/2Emechatronic)  
[www.2e-mechatronic.de](http://www.2e-mechatronic.de)



# Fluidischer kapazitiver Neigungssensor mit 360° Messbereich und hoher Genauigkeit

## Anwendungsbeispiel: 3-D Baggersteuerung

oder Bestückungsvarianten, oder auch die Integration in eine vorhandene OEM-Applikation mit der Leiterplatten-Version ohne Gehäuse. Diese bietet eine Ansteuerung über I2C oder RS232.

### Applikation 3-D Baggersteuerung:

Die 3-D Baggersteuerung soll den Prozess der Flächenbearbeitung durch Bagger sicherer und schneller machen bzw. die Beteiligten unterstützen/entlasten. Die Bearbeitungszeit reduziert sich dadurch um durchschnittlich 10%.

**Funktionsbeschreibung:** Die relevanten Flächendaten werden erfasst und in ein CAD Modell übertragen. Hierbei werden z.B. auch Gefahrenstellen wie Strom- oder Wasserleitungen, größere Gesteinsmassen etc. berücksichtigt. Die Programmierung erfolgt vor Ort. Während der Bearbeitung der Fläche müssen die Positionsdaten des Arbeitsgeräts in Echtzeit festgestellt werden. Dazu werden von Satelliten ausgesandte GPS-Signale von einem Empfänger aufgenommen der hinter dem Führerhaus installiert ist. Entscheidend ist jedoch die exakte Positionsermittlung der Schaufelspitze. Dazu werden an den einzelnen Teilen des Auslegers Neigungssensoren montiert und damit die jeweiligen Neigungswinkel dynamisch erfasst. So kann die Position softwaretechnisch bis auf 2cm genau ermittelt werden. Pro Bagger bzw. System werden bis zu 7 Sensoren verbaut, je nach Größe des Baggers bzw. der Anzahl der Auslegerteile.

**Die Vorteile** des Systems für den Anwender liegen auf der Hand: Prozessoptimierung, mehr Arbeitssicherheit, Zeitersparnis in der Bauausführung, Reduzierung der Vermessungsarbeit, kein Abstecken mehr notwendig, Erschließung neuer Märkte.

Mögliche Einsatzbereiche sind: Kanal- und Rohleitungsbau, Tief- und Straßenbau, Wasserbau (wenn die Sicht fehlt), Böschung, Damm, Einschnitt u.v.m..



2E mechatronic GmbH & Co. KG  
Maria-Merian-Straße 29  
73230 Kirchheim unter Teck

Telefon: +49 7021 93 01-0  
Telefax: +49 7021 93 01-70  
[info@2e-mechatronic.de](mailto:info@2e-mechatronic.de)

CEO  
Uwe Remer  
Telefon: +49 7021 9301-13  
[u-remmer@2e-mechatronic.de](mailto:u-remmer@2e-mechatronic.de)

Marketing/Presse  
Bettina Reutter  
Telefon: +49 7021 93 01-55  
[b-reutter@2e-mechatronic.de](mailto:b-reutter@2e-mechatronic.de)

Produktmanagement  
Stephan Huttenlocher  
Telefon: +49 7021 93 01-26  
[s-huttenlocher@2e-mechatronic.de](mailto:s-huttenlocher@2e-mechatronic.de)

Blatt 2 von 4

[facebook.com/2Emechatronic](https://facebook.com/2Emechatronic)  
[youtube.com/2Emechatronic](https://youtube.com/2Emechatronic)  
[www.2e-mechatronic.de](http://www.2e-mechatronic.de)





2E mechatronic GmbH & Co. KG  
Maria-Merian-Straße 29  
73230 Kirchheim unter Teck

Telefon: +49 7021 93 01-0  
Telefax: +49 7021 93 01-70  
[info@2e-mechatronic.de](mailto:info@2e-mechatronic.de)

CEO  
Uwe Remer  
Telefon: +49 7021 9301-13  
[u-remmer@2e-mechatronic.de](mailto:u-remmer@2e-mechatronic.de)

Marketing/Presse  
Bettina Reutter  
Telefon: +49 7021 93 01-55  
[b-reutter@2e-mechatronic.de](mailto:b-reutter@2e-mechatronic.de)

Produktmanagement  
Stephan Huttenlocher  
Telefon: +49 7021 93 01-26  
[s-huttenlocher@2e-mechatronic.de](mailto:s-huttenlocher@2e-mechatronic.de)

Blatt 3 von 4

[facebook.com/2Emechatronic](https://facebook.com/2Emechatronic)  
[youtube.com/2Emechatronic](https://youtube.com/2Emechatronic)  
[www.2e-mechatronic.de](http://www.2e-mechatronic.de)



## Fluidischer kapazitiver Neigungssensor mit 360° Messbereich und hoher Genauigkeit

### Anwendungsbeispiel: 3-D Baggersteuerung

Die gleichbleibend hohe Genauigkeit über den gesamten Mess- und Temperaturbereich sowie über Zeit, plus die robuste Bauweise, haben die Entwickler der 3-D Baggersteuerung davon überzeugt, dass die von 2E angebotenen Sensoren im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten (MEMS-basierte Systeme) die optimale Lösung darstellen.



*Kapazitiver 360° Neigungssensor*



*Erfassung der Positionsdaten am Bagger mittels Neigungssensoren*



2E mechatronic GmbH & Co. KG  
Maria-Merian-Straße 29  
73230 Kirchheim unter Teck

Telefon: +49 7021 93 01-0  
Telefax: +49 7021 93 01-70  
[info@2e-mechatronic.de](mailto:info@2e-mechatronic.de)

CEO  
Uwe Remer  
Telefon: +49 7021 9301-13  
[u-rem@2e-mechatronic.de](mailto:u-rem@2e-mechatronic.de)

Marketing/Presse  
Bettina Reutter  
Telefon: +49 7021 93 01-55  
[b-reutter@2e-mechatronic.de](mailto:b-reutter@2e-mechatronic.de)

Produktmanagement  
Stephan Huttenlocher  
Telefon: +49 7021 93 01-26  
[s-huttenlocher@2e-mechatronic.de](mailto:s-huttenlocher@2e-mechatronic.de)

Blatt 4 von 4

[facebook.com/2Emechatronic](https://facebook.com/2Emechatronic)  
[youtube.com/2Emechatronic](https://youtube.com/2Emechatronic)  
[www.2e-mechatronic.de](http://www.2e-mechatronic.de)



## Fluidischer kapazitiver Neigungssensor mit 360° Messbereich und hoher Genauigkeit

### Anwendungsbeispiel: 3-D Baggersteuerung

Für Tests steht Ihnen auch ein Evaluation-Kit vier Wochen lang kostenlos zur Verfügung.



*Evaluation Kit kapazitiver 360° Neigungssensor*