

## Technische Spezifikationen kabelartiger Formsensoren



### Aktuelle mechanische Realisierung

Für den Sensor können unterschiedliche Flexibilitäten realisiert werden. Dabei ergeben sich in axialer Richtung unterschiedliche Messauflösungen. Für die aktuelle Standardrealisierung beträgt der axiale Messabstand 4,7mm bei einem minimalen Biegeradius von 10cm.

Das Sensorsystem hat einen Durchmesser von 9,6mm und kann mit verschiedenen Mänteln bestückt werden. Mit einem Polyamid-Wellrohr beträgt der Außendurchmesser 13,3mm bei einem Gesamtgewicht von 180g/m. Mit einem robusten Edelstahlmantel aus einem Agraffprofil und innerem Stahlgeflecht lässt sich eine mechanische Biegeradiusbegrenzung realisieren. Der Außendurchmesser beträgt dann 14,3mm bei einem Gesamtgewicht von ca. 400g/m.

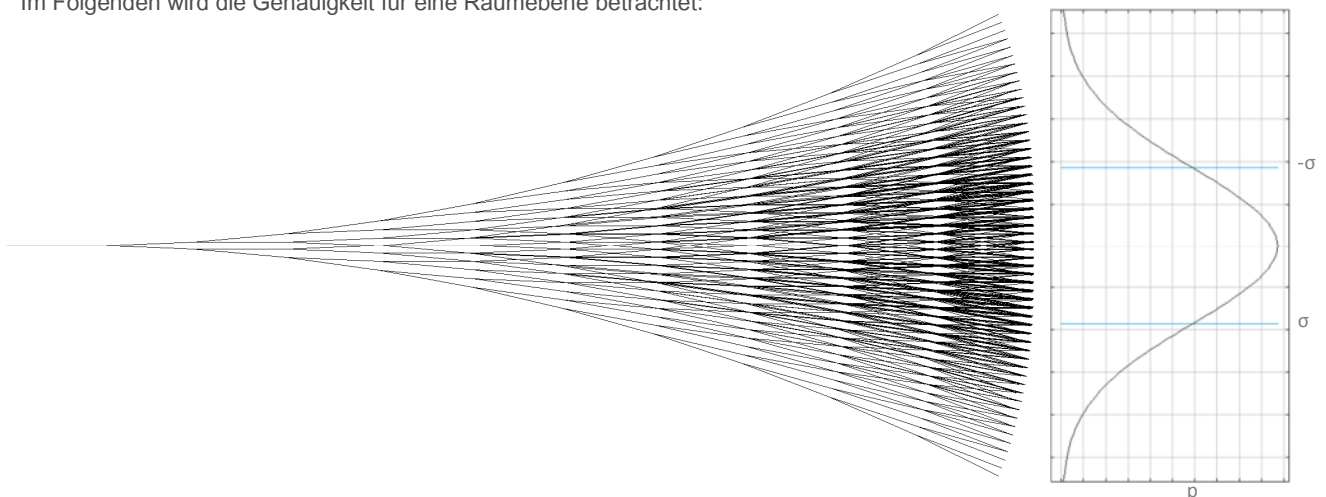
Der Sensor kann mit einer Kernfüllung von 5mm Durchmesser bestückt werden. Das können z.B. Kabeladern, Lichtleitfasern oder Bowdenzüge sein. Aktuelle Prototypen können mit einer Kamera oder einem Interaktionsgriff bestückt werden.

### Auswertung

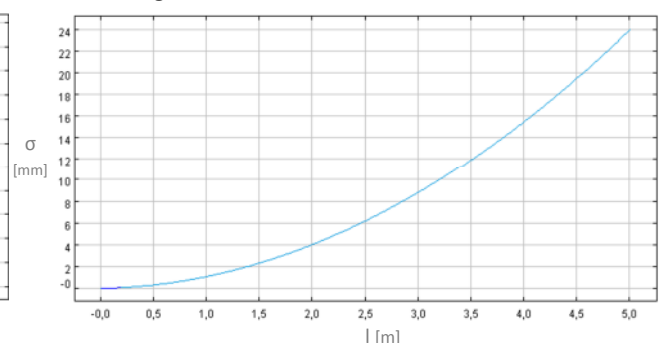
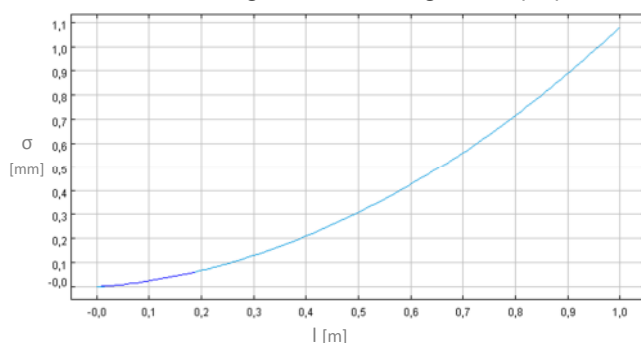
Die Informationen der Messungen werden zu einem dreidimensionalen Modell zusammengefügt. So ist über die gesamte Sensorlänge zugehörige Raumposition verfügbar. Klassifikationen für kritische Bereiche, Formen oder Geschwindigkeiten können zusätzlich realisiert werden.

### Genauigkeit

Die Genauigkeit des TST-Formsensors ist abhängig von seiner Länge. Wesentlicher Faktor ist der Winkel, der mit dem niedrigwertigsten Bit der Analog-/Digitalwandlung einer Messstrecke repräsentiert werden kann. In der aktuellen Realisierung mit 12Bit Auflösung sind das 0,014 Grad/Bit. Dieser unbekannte Winkelbereich pflanzt sich über die Sensorlänge fort. Allerdings treten die Winkelungenauigkeiten der Messstrecken unkorreliert auf. Daher ergibt sich für die Gesamtungenauigkeit eine Normalverteilung. Im Folgenden wird die Genauigkeit für eine Raumebene betrachtet:



Die Standardabweichung dieser Verteilung wächst proportional zur Sensorlänge im Quadrat.

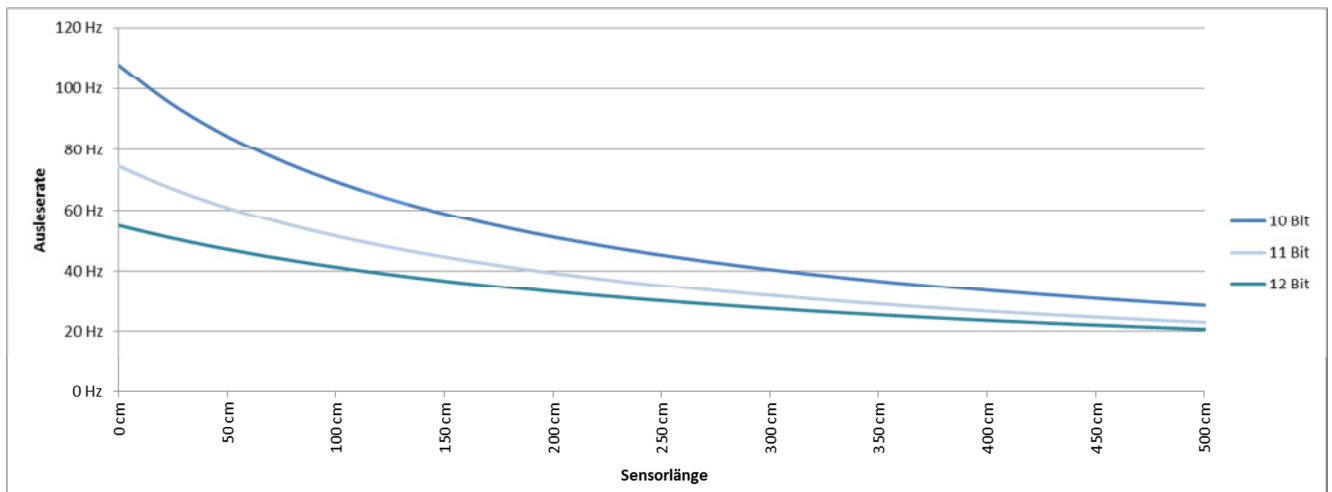
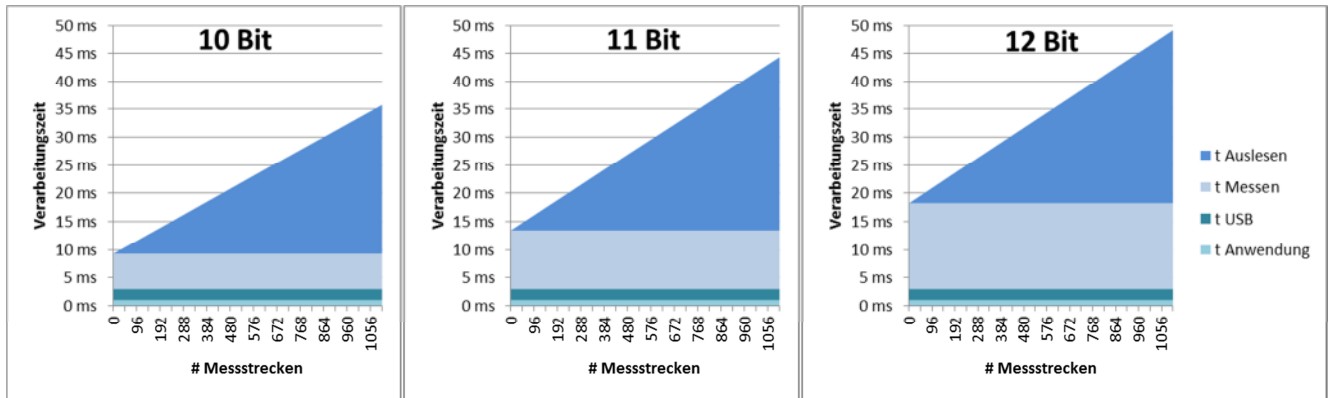


Sensorlänge l	Standardabweichung $\sigma$	$\pm \sigma$		$\pm 2 \sigma$		$\pm 3 \sigma$	
		68,3%		95,5%		99,7%	
1 m	0,11 cm	0,22 cm	0,2%	0,43 cm	0,4%	0,65 cm	0,6%
2 m	0,40 cm	0,80 cm	0,4%	1,60 cm	0,8%	2,41 cm	1,2%
5 m	2,39 cm	4,78 cm	1,0%	9,56 cm	1,9%	14,34 cm	2,9%
10 m	9,40 cm	18,81 cm	1,9%	37,61 cm	3,8%	56,42 cm	5,6%
20 m	37,30 cm	74,60 cm	3,7%	149,19 cm	7,5%	223,79 cm	11,2%

Abdeckung der möglichen Winkelkombinationen

## Ausleserate

Die Ausleserate ist abhängig von der Sensorlänge und der gewählten Auflösung.



## Stromverbrauch

Der Sensor kann bei kurzen Längen direkt über eine USB-Schnittstelle (5Volt) betrieben werden. Der Stromverbrauch ist dabei im Wesentlichen abhängig von der Sensorlänge und der realisierten Ausleserate (hier maximal):

