

Technische Spezifikationen „Formsensor für große Objekte“

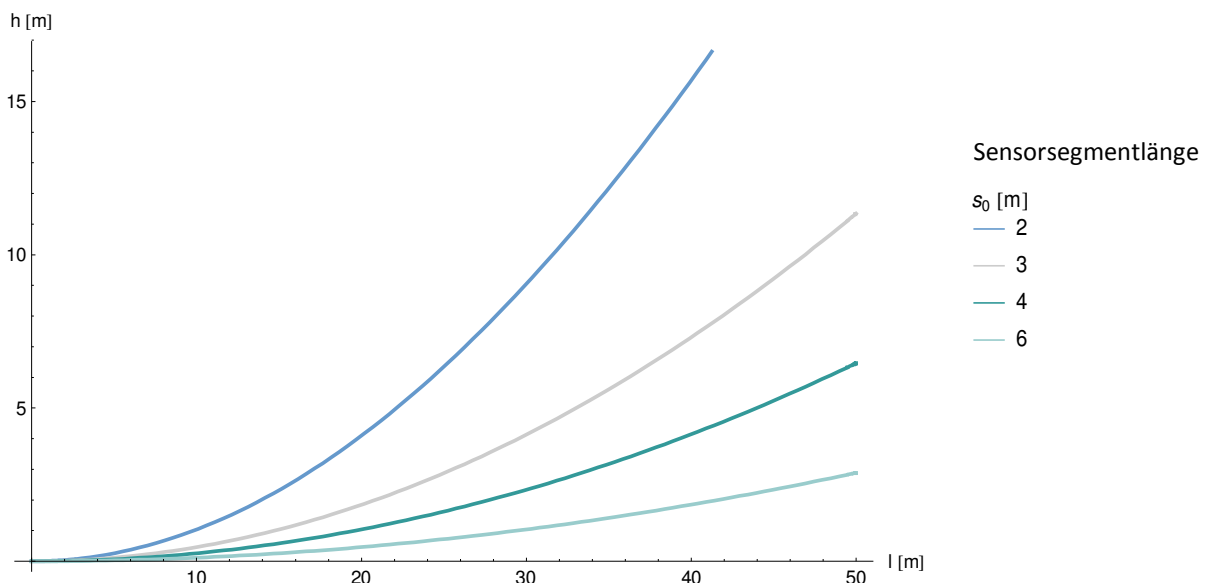


Aktuelle mechanische Realisierung

Die Röhren haben einen Durchmesser von 75mm und eine Länge von 2-6m. Sie sind mit Längsnuten ausgestattet, so dass eine problemlose Montage in vielen Umgebungen realisiert werden kann. Die Gesamtsensorklänge ergibt sich aus zusammengesetzten Röhren / Sensorsegmentlängen. Die Flexibilität des Sensorsystems kann durch die Wahl der einzelnen Segmentlängen eingestellt werden.

Maximale Auslenkung

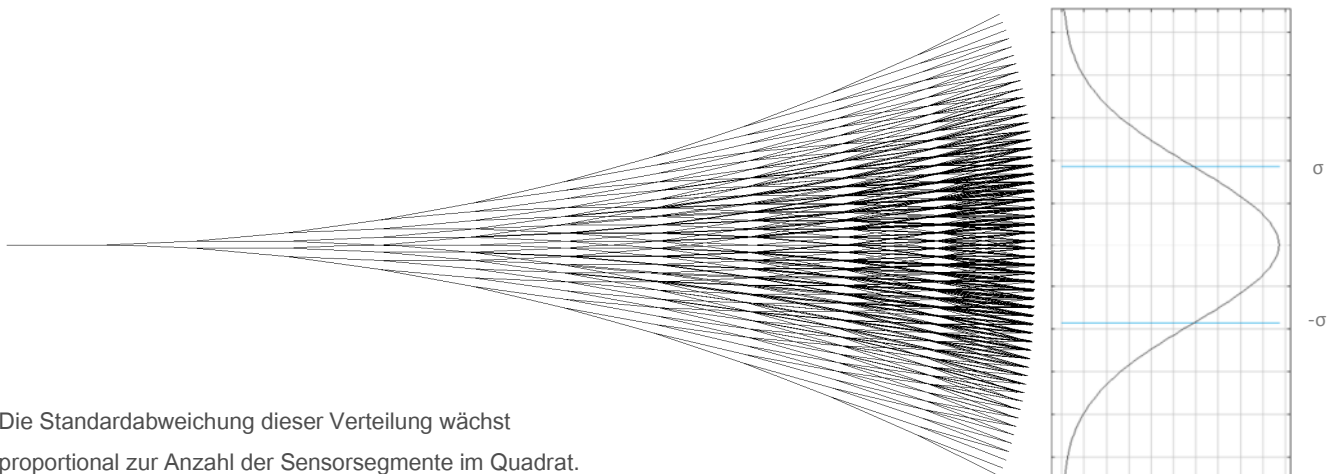
Werden ausschließlich Röhren mit der gleichen Segmentlänge s_0 verwendet, ergibt sich die maximale Auslenkung h :



Diese Auslenkungen sind in der Hauptdimension des Sensors möglich. In der Nebendimension liegen sie etwa 25% darunter.

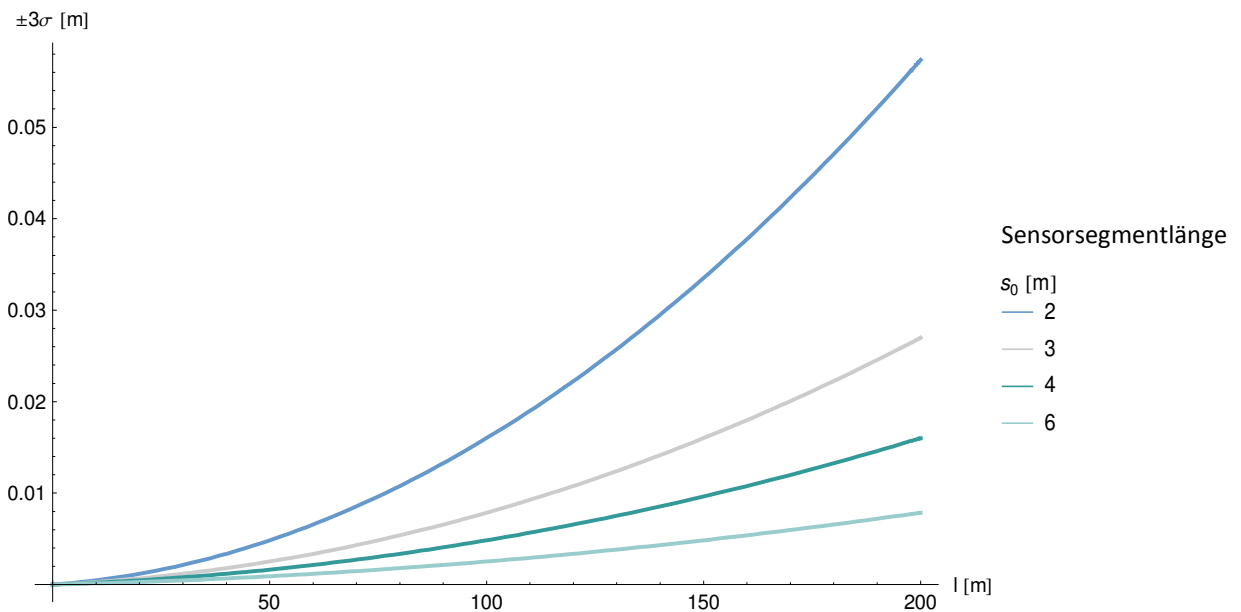
Genauigkeit

Die Genauigkeit des Formsensors für große Objekte ist im Wesentlichen von der Anzahl der eingesetzten Segmente abhängig. Dabei spielt der Auslenkungswinkel eine Rolle, der gerade noch unterschieden werden kann. Dessen Digitalisierungsfehler pflanzt sich über die Sensorklänge fort. Da diese Fehler unkorreliert auftreten, ergibt sich für den Gesamtfehler eine Normalverteilung.



Die Standardabweichung dieser Verteilung wächst proportional zur Anzahl der Sensorsegmente im Quadrat.

Im Folgenden wird die Standardabweichung der Fehlerverteilung für verschiedene Segmentlängen angegeben. Die Standardabweichung wurde auf das dreifache Ihrer Ausbreitung in beide Richtungen erweitert, wodurch eine Fehlerabdeckung von 99,7% erreicht wird.



Standardabweichung $\pm 3\sigma$, Abdeckung 99,7%

Gesamtlänge	Sensor-Segmentlänge							
	# Sens	$s_0 = 2m$	# Sens	$s_0 = 3m$	# Sens	$s_0 = 4m$	# Sens	$s_0 = 6m$
10 m	5 Stk	0,46 mm	3 Stk	0,28 mm	3 Stk	0,20 mm	2 Stk	0,13 mm
20 m	10 Stk	1,17 mm	7 Stk	0,67 mm	5 Stk	0,46 mm	3 Stk	0,28 mm
50 m	25 Stk	4,83 mm	17 Stk	2,52 mm	13 Stk	1,63 mm	8 Stk	0,91 mm
100 m	50 Stk	16,01 mm	33 Stk	7,85 mm	25 Stk	4,83 mm	17 Stk	2,52 mm
200 m	100 Stk	57,37 mm	67 Stk	26,98 mm	50 Stk	16,01 mm	33 Stk	7,85 mm

Zusätzliche Sensorsysteme

Die Sensorsegmente können zusätzlich mit Beschleunigungssensoren, Gyrosensoren, Magnetometern, Druck- und Temperatursensoren bestückt werden und diese Information zusätzlich zu den Positionsinformationen aufzeichnen.

Ausleserate

Die Ausleserate ist abhängig von der Gesamtlänge des Sensorsystems und der Menge der von den zusätzlichen Sensoren zu übertragenden Daten. Es lassen sich Ausleseraten von über 100Hz erreichen.

Stromverbrauch

Der Stromverbrauch ist im Wesentlichen abhängig von der Anzahl der Sensorsegmente, der realisierten Ausleserate und der zusätzlich verwendeten Sensorsysteme. Wenn Messungen nur in großen Zeitabständen erfolgen sollen, ruht das System in einem Schlafmodus, wodurch ein Batteriebetrieb möglich wird.

Auswertung

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

Es kann ein reines Aufzeichnen der Daten erfolgen, es kann eine Fernauslesung realisiert werden und es kann eine kontinuierliche Auswertung mit Alarmierung bei kritischen Zuständen erfolgen.