



Ein neues Dichtungsprinzip macht die Ultraschallsensoren der SNT Sensortechnik AG noch resistenter gegen Chemikalien – und das ohne Einbussen bei der Detektionsempfindlichkeit.

# Ölbeständige Ultraschallsensoren

**Fachbericht** Dank dem Einsatz neuer, optimierter Werkstoffe in den Schallwandlern sind die Ultraschallsensoren von SNT Sensortechnik AG jetzt noch beständiger gegen Umwelteinflüsse geworden. Im Besonderen konnte eine hervorragende Resistenz gegen Öle erreicht werden.

Rolf Kuratle, Dipl. Ing. ETH, Geschäftsführer SNT Sensortechnik AG

Ultraschallsensoren werden in der Industrie zur Distanzmessung, als Näherungsschalter oder als Schranken eingesetzt. Ihre Vorteile gegenüber optischen, induktiven und kapazitiven Sensoren spielen sie durch folgende Eigenschaften aus:

- Messung unabhängig von Material, Oberfläche, Farbe und Grösse des Zielobjekts
- Arbeiten bei Staub, Schmutz, Nebel, Licht
- Tasten transparente und glänzende Objekte ab
- Tasten flächenförmig (und nicht nur punktförmig) ab

Dadurch können mit Ultraschall so unterschiedliche Materialien wie Metalle, Kunststoffe, Holz, Flüssigkeiten, Granulate, Pulver, Lebensmittel et cetera detektiert werden. Ob das Objekt transparent ist, spielt überhaupt

keine Rolle. So polyvalent sind praktisch nur Ultraschallsensoren. Sie kommen überall dort zum Einsatz, wo andere Messmethoden versagen haben. Daraus sind unzählige Anwendungen in den Hauptgebieten Niveauüberwachung, Regelung, Zählen und Erfassen sowie Geometrierfassung entstanden. Die Messbereiche liegen je nach Bauart zwischen wenigen Millimetern und mehreren Metern. Die Sensoren werden meistens in Maschinen oder Anlagen eingebaut. Ultraschall-Taster arbeiten nach dem Prinzip der Laufzeitmessung des Schalls. Die Laufzeit in Luft beträgt pro Meter circa 6 ms hin und zurück. Die innovativen Ultraschall-Gabelschranken arbeiten hingegen mit der Auswertung der Schallamplitude.

## Sensoren

Industrielle Ultraschallsensoren sind in unterschiedlichen Bauformen und für verschiedene Distanzen verfügbar. Die kleinsten Typen arbeiten bei hohen Frequenzen und erreichen Detektionsweiten von 20 bis 200 mm. Sie können durch kleine Öffnungen hindurch Füllstände erfassen. Die mittleren Baureihen sind für Bereiche von 500 bis 1500 mm ausgelegt. Aber auch die grössten Typen gelten als die kompaktesten am Markt und messen bis über 5 m weit. Damit können zum Beispiel auch Personen, Fahrzeuge oder Tiere detektiert werden. Dank der hohen Empfindlichkeit wird das Erfassen bewegter Objekte erleichtert. Die beschriebenen Ultraschall-Taster sind sowohl als reine Näherungsschalter

# ENERGY

## Management und Monitoring

mit Schaltausgang als auch als messende Sensoren mit Analogausgang in V oder mA erhältlich.

Neben den Tastern bietet die SNT Sensortechnik AG auch Ultraschall-Schranken an. Das Prinzip mit getrenntem Sender und Empfänger ist von den Lichtschranken seit Langem bekannt. Die beiden Hauptvorteile von Ultraschallschranken gegenüber optischen Sensoren sind:

- Eine viel geringere Verschmutzungsempfindlichkeit
- Eine problemlose Erkennung von transparenten oder teiltransparenten Objekten (zum Beispiel Verpackungsfolien)

Bei den neuen Ultraschall-Gabelschranken sind Sender und Empfänger in einem U-förmigen Gehäuse untergebracht.

### Der Schallwandler

Bei allen Auswerteprozessen wird der Ultraschall mittels eines Schallwandlers erzeugt. Dieser hat die Aufgabe, eine von der Sensorelektronik erzeugte elektrische Schwingung in eine Oberflächenschwingung der Sensor-membrane mit grösstmöglicher Amplitude und möglichst idealer Schwingform umzuwandeln. Je grösser die Amplitude, desto lauter ist der Ultraschall und desto besser der Sensor. Besser bedeutet hier, dass der Sensor auch kleinste und bewegte Teile in grosser Entfernung erkennen kann.

Der Sensor sendet pulsformig circa 50 bis 100 Mal pro Sekunde. Bei Tastern wechselt er zwischen Sende- und Empfangsmodus hin und her. Im Empfangsmodus arbeitet derselbe Schallwandler als Mikrofon. Das empfangene Signal wird stark verstärkt und der Auswerteelektronik zugeführt. Da im realen Betrieb sehr viele atmosphärische und elektrische Störeinflüsse vorhanden sein können, wird das Signal gefiltert und auf Plausibilität geprüft. Bei Näherungsschaltern beziehungsweise Distanzsensoren wird schliesslich der Zeitverzug zwischen Senden und Empfang gemessen und bei Schranken-Sensoren wird die Signalamplitude ausgewertet. Am Ausgang steht dann je nach Bedarf ein analoges (0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA), ein binäres (PNP/NPN) oder ein digitales (Bus-)Signal zur Verfügung.

Die Hauptkomponenten eines Ultraschallwandlers sind:

- Das Gehäuse
- Ein elektromechanisches Element (normalerweise eine piezoelektrische Scheibe), eine akustische Anpassschicht, welche den Schall nach aussen abstrahlt
- Eine elastische Dichtung zwischen Anpassschicht und Gehäuse

### Materialwahl

Die Schallwandler werden von der SNT Sensortechnik AG entwickelt und gefertigt, inklusive der Anpassschicht. Bei dieser handelt es sich um eine Scheibe, welche für die Funktion in Luft eine möglichst tiefe akustische Impedanz aufweisen soll. Folglich sollte sie elastisch und leicht sein. Balsaholz oder Kork wären dafür theoretisch ideale Werkstoffe. Da aber von Anwenderseite her die Anforderung nach einem mechanisch und chemisch robusten Sensor besteht, wären solche Membranen gänzlich unerwünscht. Als bester Kompromiss zwischen akustisch idealem Material und mechanisch akzeptablen Eigenschaften haben sich deshalb spezielle Verbund-Werkstoffe auf Basis von Mehrkomponenten-Kunststoffen durchgesetzt. Deren Dichte ist circa 15 Mal tiefer als die von Stahl.

Ein Ultraschallwandler ist nichts anderes als ein Lautsprecher beziehungsweise Mikrofon für hochfrequente Schallwellen. Wie bei jedem Audiolautsprecher soll sich die Membrane frei bewegen können. Bei Ultraschallsensoren sind das einige wenige Mikrometer. Deshalb braucht es eine möglichst elastische Lagerung sowie eine gute Dichtung zwischen der Anpassschicht und dem Gehäuse. Wiederrum ein scheinbarer Widerspruch. Verschiedene Hersteller verwenden unterschiedliche Dichtungsmaterialien wie Silikon, PU-Schaum oder Gummi. Die SNT Sensortechnik AG setzt neu auf FPM-Dichtungen (Viton). Das ist ein Fluorelastomer mit höchster thermischer und chemischer Beständigkeit. Im Gegensatz zu anderen Elastomeren hält es Kohlenwasserstoffen wie Ölen und Treibstoffen sowie höheren Temperaturen stand, ohne aufzuquellen oder sich aufzulösen. Auch gegen Säuren und Laugen ist es sehr beständig. Und trotzdem ist es bei entsprechender Formgebung elastisch.

SNT Sensortechnik AG, [www.sntag.ch](http://www.sntag.ch)

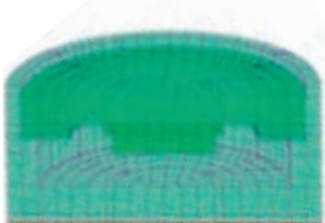


Bild 2:  
Schema  
eines  
Ultraschall-  
wandlers.



Bild 3: Öl-  
beständige  
Ultraschall-  
wandler.



### Stromüberwachungssystem LOCC-Box von Lütze

- Selektivität auf intelligente Weise
- Charakteristik und Strom einstellbar
- Einzel-/Sammelstörmeldung
- modular und flexibel
- Fern Ein/Aus • DC 24V/10A
- Feldbus-Interfaces

**Dank des grossen Erfolgs gibt es die LOCC-Box ab sofort zum deutlich günstigeren Preis!**

**LÜTZE**   
TECHNIK MIT SYSTEM

**Lütze AG**

8854 Siebnen

Tel: 055 450 23 23

Info@luetze.ch • [www.luetze.ch](http://www.luetze.ch)