



## Turbulenzsensor zur Riss- und Porendetektion an ebenen Oberflächen

### Produktbeschreibung

Der Turbulenzsensor wurde zur berührungslosen und zerstörungsfreien Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit entwickelt. Er kann bei nahezu allen festen Materialien wie beispielsweise Metall, Glas, Keramik und Beschichtungen eingesetzt werden und ist dabei gegen äußere Einflüsse, wie Temperaturen, Staub-/ Ölbenetzung oder sonstige Umgebungseigenschaften resistent. Die Erkennungsgenauigkeit von Rissen und Poren liegt hier bei bis zu 10 µm.

Für die besonderen Anforderungen an Prüfungen im Inneren von Rohren oder Bohrungen wurde die Variante TBS-R entwickelt.

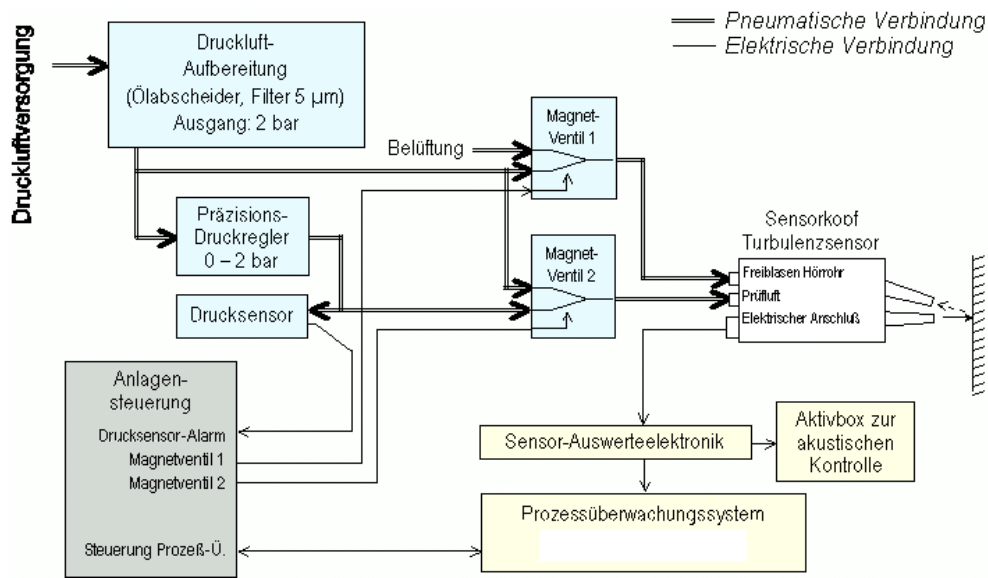
### Einsatzgebiete

Qualitätskontrolle, In-Line und End-of-Line Prüfung im Bereich Produktion/ Fertigung



# Turbulenzsensor zur Riss- und Porendetektion an ebenen Oberflächen

## Systemübersicht

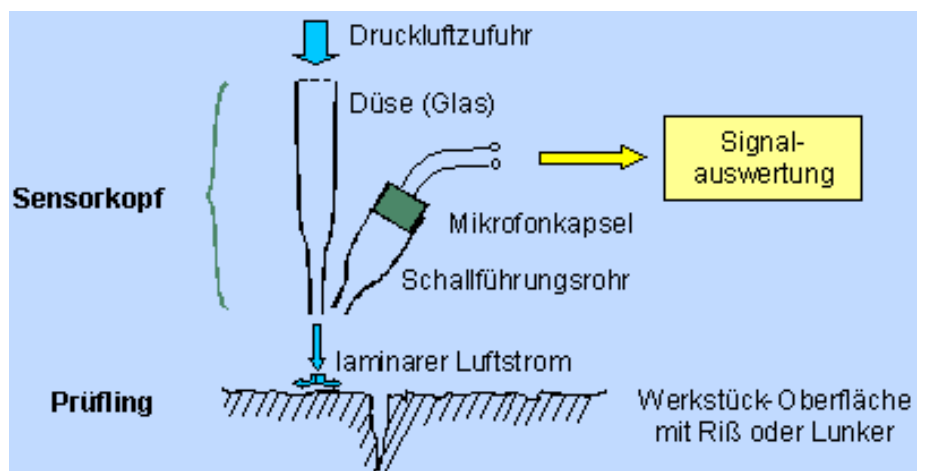


## Beispielhafter Systemaufbau

- Druckluftaufbereitung mit Differenzdruckbereitstellung
- Bereitstellung Prüfluft
- Bereitstellung Freiblasluft (Reinigungsfunktion)
- Sensorauswerteelektronik (Aktivbox o. Kopfhörer zur Prozesseinrichtung)
- Prozessüberwachung zur Auswertung der Sensorsignale und zur Anlagensteuerung

## Aufbau des Sensorkopfes

- Glasdüse im Stahlschutzmantel
- Hörrohr zur Fremdschallabschirmung
- Freiblasung verhindert Hörrohrverschluss
- Mikrofonkapsel mit Vorverstärker





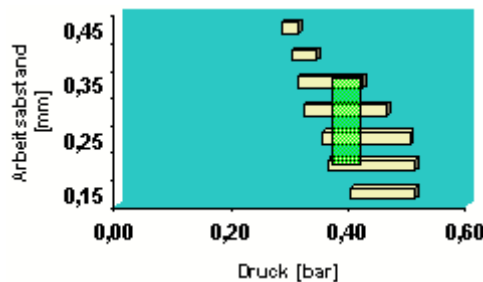
# Turbulenzsensor zur Riss- und Porendetektion an ebenen Oberflächen

## Parametrisierung des Sensorkopfes

Parameter: p = Luftdruck, d = Abstand

Fehler	Auswirkung
p zu hoch	permanentes Rauschen
P zu niedrig	nur große oder keine Defekte erkennbar
d zu groß oder zu gering	permanentes Rauschen

Jeder Sensorkopf wird an einem Normriss vermessen. Der Normriss ist 30 µm breit und 20 µm tief.



Die waagerechten Balken zeigen die Druckbereiche, in denen der Normriss eindeutig erkannt wird.

Das grüne rechteckige Feld markiert die Bereiche, in denen eine zuverlässige Detektion des Normrisses oder größerer Risse möglich ist.

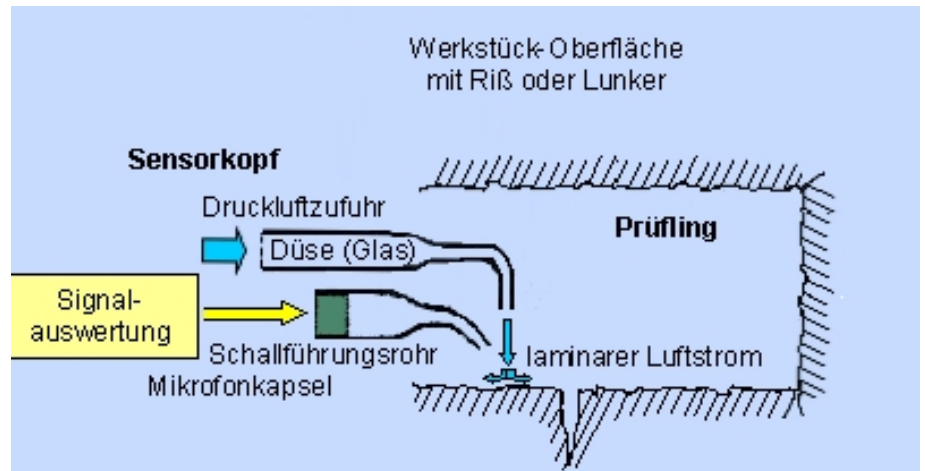


## Turbulenzsensor zur Riss- und Porendetektion in Rohren und Bohrungen (TBS-R2.0)

Mit dem TBS-R2.0 können Risse und Poren in Rohren und Bohrungen detektiert werden. Zu dem Zweck sind die Düse und das Schallführungsrohr abgewinkelt.

### Aufbau des Sensorkopfes

- Glasdüse im Stahlschutzmantel
- Hörrohr zur Fremdschallabschirmung
- Freiblaseeingang verhindert Hörrohrverschluss
- Mikrofonkapsel mit Vorverstärker



### Vorteile gegenüber anderen Prüfverfahren zur Oberflächenbeschaffenheit

Prüfverfahren	Einschränkungen
Wirbelstromprüfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur geeignet für metallische Objekte</li> <li>• Kleinste detektierbare Größe: ca. 100 µm</li> <li>• Geringer Abstand der Sonde zum Prüfling führt zu Verschleiß/Beschädigung der Sonde</li> </ul>
Profilometer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Messzeiten</li> <li>• Verschleiß der Tastspitze</li> <li>• Nur bedingt zerstörungsfreie Prüfung</li> </ul>
Bildverarbeitung Streulichtanalyse Streifenlichtanalyse Optische Höhenprofilvermessung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur bei homogenen optischen Eigenschaften (Helligkeit, Farbe, Glanz, Transparenz, Form)</li> <li>• Komplexe, stark applikationsspezifische Auswertalgorithmen (Weißlichtinterferometrie, abtastende Autofokus-/Triangulationssensorik)</li> <li>• Hohe Messzeiten</li> </ul>
Hochspannungsprüfung Dichtheitsprüfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur für nichtleitende Werkstoffe</li> <li>• Nur bei durchgängigen Rissen/Löchern</li> <li>• Nur für spezielle Bauteilgeometrien</li> </ul>
Röntgenstrahlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur für grobe Defekte (Risstiefe, -breite groß gegenüber der Werkstoffdicke)</li> </ul>
Klanganalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur bei speziellen akustischen Objekteigenschaften</li> <li>• Eher geeignet für Volumendefekte anstatt Oberflächendefekte</li> </ul>



# Turbulenzsensor zur Riss- und Porendetektion

## Technische Daten

### Prüfvorrichtung/Gerät

- Basiseinheit
  - Prüftechnik
  - Druckluftwartungseinheit
- Turbulenzsensor

### Aufgabe

- Erkennung von Oberflächendefekten >10 µm wie Risse und Poren auf beliebigen Materialien (Metall, Glas, Keramik, Beschichtungen, ...)
- Erkennung von Rissen und Poren in Bohrungen und Rohren
- Erkennung von Lunkern
- Prozesssicherung in der Fertigung
- Fehler- und Kostensenkung durch innovative Prüftechnik

### Lösung/Prüfumfang

- Berührungslose und zerstörungsfreie Prüfung
- Robust gegenüber äußeren Einflüssen, beispielsweise optischen Oberflächeneigenschaften, Temperaturen oder Staub-/Ölbenetzung
- Eindeutiges, leicht interpretierbares Messsignal, direkter SPS Anschluß möglich
- Erkennbare Defektgröße: 50 µm
- Minimaler prüfbarer Rohrinnendurchmesser: 10 mm
- Maximale Scangeschwindigkeit ca. 100 mm/s
- Luftstrahlaustritt rechtwinkelig am Ende (Prüfung bis 0mm Bohrungsgrund)
- Messfleckdurchmesser: 0,5 bis 1,0 mm
- Arbeitsdruck: 0,25 bis 0,75 bar
- Arbeitsabstand: 0,5 bis 1,5 mm

### Eingabe-/Visualisierungsgeräte

- keine