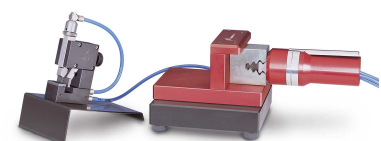
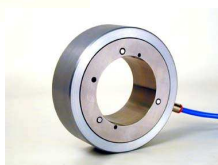


## Pneumatische Meßsysteme von PFL - Antralux

Beim pneumatischen Messen dienen Düsenmessdorne und Düsenmessringe als Sensoren. Varianten davon sind zum Beispiel konische Messdorne und Messringe. Messmedium ist in der Regel Druckluft mit einem Betriebsdruck von ca. 4 bar. Die Messdorne oder Messringe besitzen ein oder mehrere Düsenpaare, die beim Messen mit konstantem Druck beaufschlagt werden. Der Spalt zwischen Werkstück und Messdüsen bietet dem Luftstrom, je nach Massabweichung, einen kleineren oder grösseren Widerstand. Dieser Staudruck zwischen Vorderdüse und Messdüse wird als Messwert erfasst und von einem Wandler (Konverter) in ein elektronisches Signal übersetzt. Diese Daten werden von einer Messelektronik ausgewertet. Eine andere Möglichkeit ist es, den Messwert direkt per Meßuhr anzuzeigen. Der pneumatische Messwertwandler arbeitet mit zwei, durch eine Membrane getrennten, Druckkammern. Damit ist das Messverfahren gegen atmosphärische Druckänderungen unempfindlich. Der Luftstrom bewirkt die Selbstreinigung der Messpunkte und der Messelemente, ohne dass dabei die Messqualität beeinträchtigt wird. Das Messverfahren empfiehlt sich speziell für kleine Dimensionen im Hochpräzisionsbereich. Da es berührungslos arbeitet besteht nicht die Gefahr, dass empfindliche Teile und Oberflächen beschädigt werden. Dies ist immer wieder ein wichtiges Kriterium, z.B. bei Gegenständen mit polierten Oberflächen oder Teilen aus Kunststoff und Glas. Das Messverfahren ist gegen Umwelteinflüsse unempfindlich und arbeitet mit einer hohen Messgenauigkeit, Reproduzierbarkeit der Messergebnisse und Langzeitstabilität. Es wird in der Produktion zahlreicher Branchen eingesetzt, so etwa im Automobilbau, der Luftfahrt, Waffenindustrie, Uhrenindustrie, kunststoffverarbeitenden Industrie, dem Apparatebau oder der Medizinaltechnik für chirurgische Instrumente.



eine Leidenschaft - ein Know-how  
ein Programm - Spezialitäten

## Pneumatisches messen mit Pneumatischen Messsystemen von PFL - Antralux

### Einsatzgebiete :

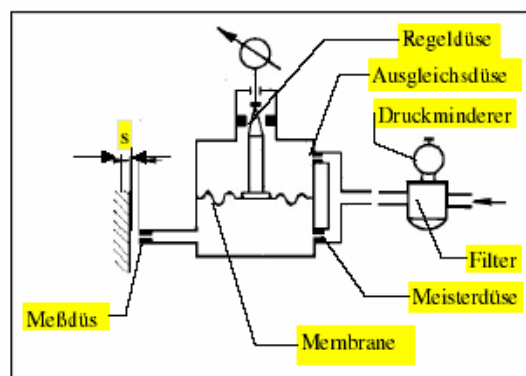
- Automobilindustrie
- Luftfahrtindustrie
- Apparatebau
- Uhrenindustrie
- Medizinindustrie

### Besondere Vorteile und Spezialitäten:

- Universell einsetzbar in allen Bereichen
- Robust, da geeignet für den Einsatz in der Fertigung
- Verschleißfrei für das Messobjekt, da direkte Berührungslose Messung.
- Leichte Bedienbarkeit und Handhabung.
- Flexibel, da es für fast unbegrenzte Messaufgaben einsetzbar ist.
- Wirtschaftlich, da es mit Standard Techniken einfach zu automatisieren ist.
- Einsparungen, da durch die Selbstreinigung der Messpunkte keine Reinigung notwendig ist.
- Geringe thermische Empfindlichkeit bei der Messaufgabe.
- Mehrstellenmessung in einem Arbeitsgang auch bei kleinsten Abmessungen.

Technische Spezifikationen und Leistungen der Wiederholgenauigkeit, Linearität und Ansprechzeit.

Wandlertyp	0,6 ≥ Ø 1,50 mm		2,07 ≥ Ø 4,0 mm		
Meßbereich	± 20µm	± 40µm	± 20µm	± 40µm	± 80µm
Wiederholbarkeit	0,2µm	0,2 µm	0,2 µm	0,2 µm	0,5 µm
Linearität	1,2µm	1,2µm	1,0µm	1,5µm	2,5µm
Ansprechzeit	0,5s	0,5s	0,5s	0,5s	0,5s



## Einfluss der Oberflächenrauigkeit

Bei der berührungslosen Messung mit pneumatischen Messdornen ist zu beachten, dass die ermittelten Messwerte durch die Oberflächenrauheit beeinflusst sein können.

Bei der Messung eines Werkstückes mit mechanischer Abtastung wird über den höchsten Punkten eines Oberflächenprofils abgetastet, während bei der berührungslosen pneumatischen Messung der Luftstrahl in das Oberflächenprofil "hineinbläst".

Der Maßunterschied zwischen beiden Messverfahren entspricht ungefähr dem Betrag der Glättungstiefe  $R_p$  und wird bei der Rauheit größer  $R_a = 1\mu\text{m}$  wirksam.

Bei größeren Rauheiten ist zu entscheiden, ob pneumatische Kontakt- Luftmessdorne entscheiden, ob pneumatische Kontakt- Luftmessdorne eingesetzt werden sollen, um vergleichbare Messwerte zu berührenden Messungen zu erhalten  
 Rauheitsklassen nach DIN/ISO 1302 in Bezug auf Mittenrauhwert  $R_a$ , maximale Rauhtiefe  $R_t$  und gemittelte Rauhtiefe  $R_z$ .

Rauheitsklassen	N1 $\mu\text{m}$	N2 $\mu\text{m}$	N3 $\mu\text{m}$	N4 $\mu\text{m}$	N5 $\mu\text{m}$	N6 $\mu\text{m}$	N7 $\mu\text{m}$	N8 $\mu\text{m}$	N9 $\mu\text{m}$	N10 $\mu\text{m}$	N11 $\mu\text{m}$	N12 $\mu\text{m}$
$R_a$	0,025	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	1,60	3,20	6,60	12,50	25,0	50,0
$R_t$	0,080	0,16	0,30	0,60	1,25	2,60	5,00	10,0	20,0	40,0		
$R_z$	0,16	0,32	0,63	1,25	2,50	5,0	10,0	20,0				

Indikative Grenze über die Messmöglichkeit der pneumatischen Messung im Bezug auf den Toleranzbereich des Prüfmasses.

Geeignet für Toleranzbereiche größer	Meßdorne <u>ohne</u> Kontakte	Meßdorne <u>mit</u> Kontakte
2 $\mu\text{m}$	bis N4	ab N5
3 $\mu\text{m}$	bis N5	ab N6
5 $\mu\text{m}$	bis N6	ab N7
10 $\mu\text{m}$	bis N7	ab N8
20 $\mu\text{m}$	bis N8	ab N9

## Technische Beschreibung und Leistungen:

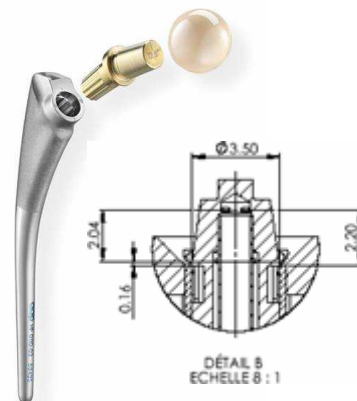
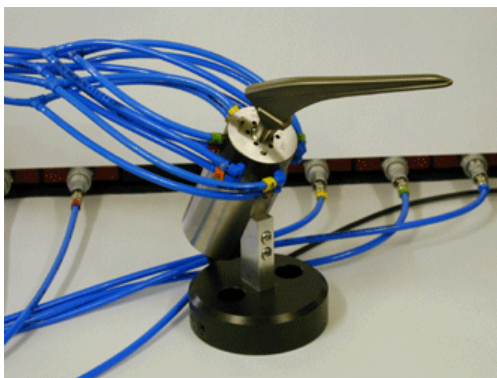
<b>Baumasse:</b>	Höhe 225 mm Breite 100 mm mit Messuhr, Ø 100mm 59 mm mit Messuhr, Ø 59mm 59 mm ohne Messuhr Länge: 143 mm
<b>Messuhren:</b>	mit Ø 58mm und Ø 100mm
<b>Messskalen:</b>	für Gerät 207 $\pm 20$ , $\pm 40$ , $\pm 80$ $\mu\text{m}$ für Gerät 06 $\pm 40$ $\mu\text{m}$
<b>Betriebsdruck:</b>	3,5 - 4 bar
<b>Luftverbrauch:</b>	Type 207 = ca. 50L/min, Type 06 = ca. 30 L/min
<b>Innenmessungen:</b>	Type 207 ab Ø 4,00 mm Type 06 ab Ø 1,5 mm (0,80 ist möglich)
<b>Aussenmessung:</b>	Type 207 ab Ø 3,50 mm Type 06 ab Ø 1,5 mm (1,2 ist möglich)
<b>Aufprallfläche:</b>	Type 207 = 7,5mm <sup>2</sup> Type 06 = 2,5 mm <sup>3</sup>
<b>Wiederholbarkeit:</b>	Type 207 = 0,4 $\mu\text{m}$ mit Analog- Messuhr Type 207 = 0,2 $\mu\text{m}$ und besser mit Induktiv- Messtaster Type 06 = dto.
<b>Linearität bei Messb.:</b>	$\pm 20\mu\text{m}$ , Type 207 1,0 $\mu\text{m}$ $\pm 40\mu\text{m}$ , Type 207 1,5 $\mu\text{m}$ $\pm 40\mu\text{m}$ , Type 207 2,5 $\mu\text{m}$ $\pm 20\mu\text{m}$ , Type 06 1,2 $\mu\text{m}$
<b>Achtung:</b>	Der Linearitätsfehler der Typen 207 u. 06 ist eine Einflussgröße, der pneumatische Messdorne oder Messringe, diese Fehler haben ebenfalls eine direkte Einwirkung auf die Messgenauigkeit. Um die Messbereich des Systems gewährleisten zu können, sind zwei Eichringe erforderlich. Einer mit dem Nominal-Durchmesser, der andere mit einem Durchmesser der dem Messbereich entspricht ( $\pm 20$ , $\pm 40$ , $\pm 80\mu\text{m}$ ).
<b>Temperaturbeeinflussung:</b>	Zwischen 10°C und 30°C ca. 1,5 $\mu\text{m}$
<b>Ansprechzeit:</b>	ohne Verbindungsschlauch ca. 0,4 s. mit Verbindungsschlauch ca. 1,0 s.

## Qualität mit pneumatischen Meßsystemen von PFL - Antralux

Die zuverlässige Qualitätskontrolle gehört zu den wichtigsten Bedingungen, um auf dem Markt bestehen zu können.

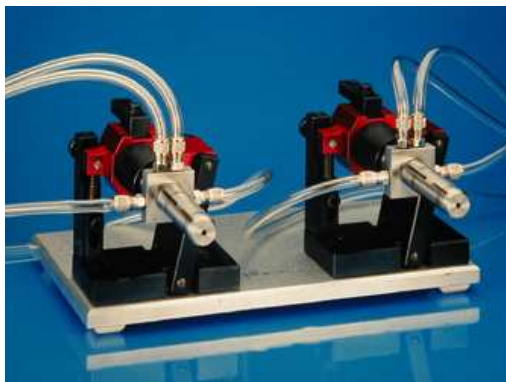
Im heutigen industriellen Umfeld wird mit Bearbeitungszentren immer präziser gefertigt, die Anforderungen an die Qualitätssicherung steigen stetig. Die Messgeräte müssen einfach bedienbar und in der Lage sein, Messprobleme in einem weiten Spektrum von Möglichkeiten zu lösen. Dank Vielseitigkeit, unkomplizierter Bedienung und stabiler Konzeption eignen sich die Höhenmessgeräte der in Le Landeron produzierenden PFL Antralux S.A. nicht nur für Einsätze im klimatisierten Messlabor, sondern auch für die Anwendung direkt in der Produktion neben den Bearbeitungszentren.

Bei vielen Firmen weltweit sind seit Jahren eine ganze Reihe von Messgeräten und Meßsystemen von PFL Antralux im Einsatz. Der Einsatz ist in keiner Weise auf spezielle Produktionen und Produkte eingeschränkt. Da die von uns gefertigten Präzisionsformen für verschiedenste Messaufgaben der Automobilindustrie, Verpackungs- und Medizinaltechnik im Einsatz sind, werden bei uns seit Jahren mit sehr hoher Qualität produziert. Um die einzelnen Bestandteile der Formen ohne großen Aufwand direkt während dem Fertigungsprozess zu kontrollieren, sind in jeder Abteilung (Fräsen, Drehen, Erodieren, Rundschleifen und Montage) ein bis zwei Höhenmessgeräte auf passenden Hartgesteinmessplatten plaziert. Die Qualität wird also schon während der Produktion und nahe an den Produktionsmaschinen von den Mitarbeitern durch Zwischenkontrollen eigenverantwortlich sichergestellt. Endkontrollen und Bemusterungen inklusive Protokollierung der fertigen Formen werden im eigenen Messraum ausgeführt. Nur so können wir den hohen Ansprüchen unserer Kunden gerecht werden.



Beispiel : Medizintechnik in der Prothesenherstellung für Hüftgelenke und Zahnersatz zur Messung von Kegel, Konzentrizität, Durchmesser und Winkel.

Beispiele von Messdorne für die unterschiedlichen Anwendungen.



eine Leidenschaft - ein Know-how  
ein Programm - Spezialitäten

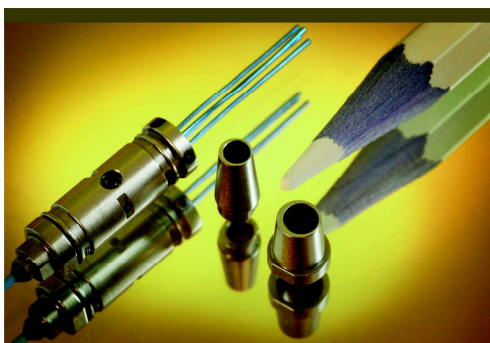
## Ausschuss auf Null reduziert

In enger Zusammenarbeit mit einem spezialisierten Unternehmen für feinmechanische Präzisionsarbeit, erarbeiteten die Messtechniker der Maagtechnic und PFL Antralux S.A. die Lösung eines Messproblems. Der Kunde, die Schneider Hegi AG in Oberdorf (BL), ist Spezialist für feinmechanische Präzisionsarbeit.

Dazu gehören kleine Drehteile im Größenbereich von 0,2 bis 16 mm und kleine Serien, welche nach Kundenzeichnungen gefertigt werden. Neulich konnte dieses Unternehmen für die Glasfaserindustrie einen Auftrag - von der Prototypenherstellung bis zu einer Serie von 20 000 Stück - ausführen. Die hohen Anforderungen und Schwierigkeiten, die sich beim Messen von Innendurchmesser von nur 2,5 mm mit einer Toleranz von -0 bis +0,005 mm ergeben, sind offensichtlich. Die Messteile bestehen aus Aussenkonus und Innenkonus im Gegenstück. Für diese Aufgabe wurden pneumatische Messdorne und -ringe entwickelt. Der Innendurchmesser wird mit dem Messdorn und der Aussenkonus mit dem Kontrollring gemessen. Eine zusätzliche Herausforderung war das Messen des Innenkonuswinkels - dies konnte mit dem Konusmessdorn gelöst werden. Um die einzelnen Messdorne und Ringe eichen zu können, wurden die Eichringe und Lehren gleich dazu entwickelt. Das komplette pneumatische Meßsystem besteht aus folgenden Komponenten:

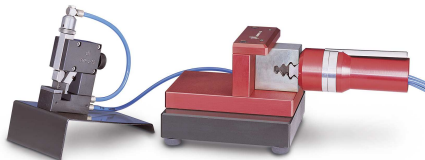
- Ein Messdorn für Innendurchmesser von 2,5 bis 2,505 mm inklusive Griff und Luftschlauch, ein Lehrring für denselben Durchmesserbereich und ein pneumatischer Wandler mit Zwischenstück.
- Ein Kontrollring für den Aussenkegel von 5° inklusive Griff und Luftschläuche und eine Prüflehre.
- Ein Konusmessdorn für den Innenkonuswinkel von 5° inklusive Griff und Luftschläuche. Ein Prüf-Lehrring sowie ein pneumatischer Wandler und ein Zwischenstück.
- Eine Luftmesseinheit, bestehend aus zwei regulierbaren Lufteinheiten, einem Luftaufbereitungsgerät und zwei Messuhren mit einem Durchmesser von 100 mm und einem Messbericht von + /-40 µm.

Das Unternehmen setzt zwei von diesen Meßsystemen ein. Eines wird dank einfacher Handhabung direkt an der Maschine eingesetzt. Das zweite System dient zur Qualitätskontrolle. Aufgrund des neuen pneumatischen Meßsystems ist es heute möglich, den Ausschussanteil gegen Null zu reduzieren.



## Sonderlösungen von Messaufgaben in der Automobilindustrie und Flugzeugindustrie

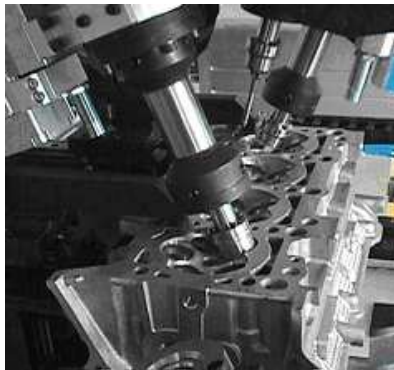
Anwendung von unterschiedlichen Bauformen für Innendurchmesser , Formen und Außendurchmesser.



Die Anwendungen für die Flugzeugindustrie sind auf spezielle Lösungen der Messaufgaben zugeschnitten und mit den verschiedenen Techniken unserer Produkte gelöst worden.

Der Einsatz erfolgt im Wesentlichen in der Fertigung von Präzisionsteilen für Fahrwerke und beweglichen Baugruppen.

Die Sonderlösungen in der Automobilindustrie sind für alle Fertigungsaufgaben denkbar und haben in vielen Bereichen bereits eine Anwendung gefunden.



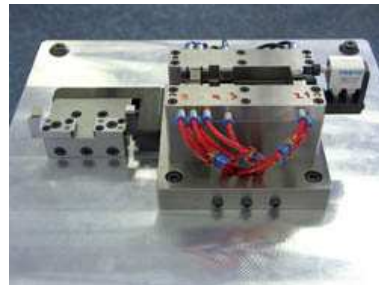
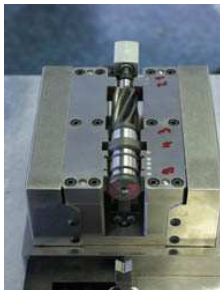
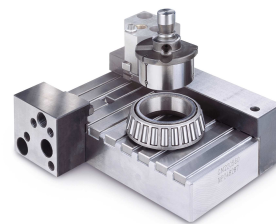
Prüfung von PKW - Zylinderköpfen mit Integration in eine Produktionslinie und einer Anbindung der Messrechner.

Messung von :

- Bohrungsdurchmessern
- Bohrungswinkeln
- Tiefen
- Phasen

Prüfung von PKW - Lagern und weiter

Getriebewellenprüfung mit automatischer Integration in eine Produktionslinie und Anbindung der Messrechner.



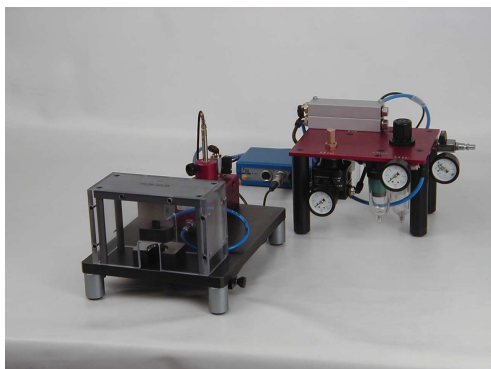
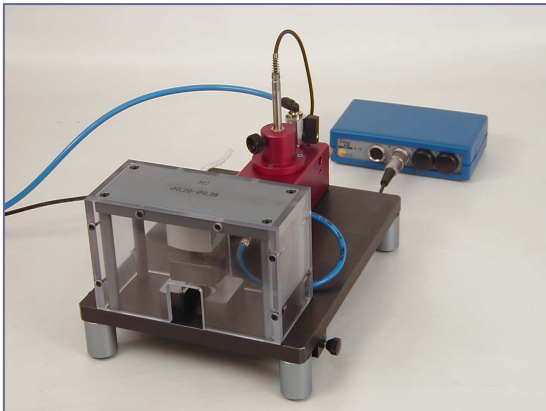
Prüfung von PKW - Nockenwellen in der Produktionslinie. Nocken werden heute oftmals auf die Nockenwellenrohre aufgepresst, oder die Nockenwellenrohre werden unter Hochdruck aufgeblasen um die Nocken zu fixieren. In Zusammenarbeit mit namhaften Partnern der Automatisierung entwickelte PFL Antralux S.A. eine Messautomation, die als Teil einer kompletten Prüfanlage die Geometrieprüfung der Einzelnocken übernimmt. Ein Greifersystem liefert je 2 Nocken in die Aufnahmenester. Eine Hubeinheit senkt zwei Messköpfe ab, die Messtaster werden zugestellt und die Geometriemaße gemessen. Die Daten werden in einem Messrechner gespeichert. Nach Anheben der Hubeinheit entnimmt der Greifer die Werkstücke und bringt diese zur nächsten Prüfeinheit.

eine Leidenschaft - ein Know-how  
ein Programm - Spezialitäten

Prüfungseinheit zur Messung von Pleuelbohrungen mit Messdorn und Kontaktmessdorne sowie Zuordnung der Lagerschalen und Bolzen.



### Sonderlösungen von Messaufgaben für Ziehsteine in der Drahtherstellung



Einzelmessplatz für Ziehsteine (Drahtherstellung) mit Anbindung an einen Messrechner zur Dokumentation.

eine Leidenschaft - ein Know-how  
ein Programm - Spezialitäten

## Übersicht Standard Komponenten der pneumatischen Messgeber

CONVERTISSEUR PNEUMATIQUE TYPE 207 / 06  
PNEUMATISCHER WANDLER  
AIR GAUGE UNIT

Base étroite / schmal / small



Base large / breit / large



Convertisseur différentiel base étroite ou large/  
Differential-Wandler schmale Basis/  
Differential Air Gauge Unit small bottom.



ACCESSOIRES POUR CONVERTISSEUR  
ZUSATZGERÄTE ZUM WANDLER  
ACCESSORIES FOR AIR GAUGE UNIT

Entretoise / Zwischenstück / Spacer



Base inclinable / Aufnahmeständer / Support for air gauge unit



Robinet frontal / Hahn / tap



Coffret de protection pour / Schutzgehäuse für /  
Safety housing for :



Préparation d'air 5 $\mu$ m / Luftaufbereitungsanlage /  
Air container unit :



Comparateur / palpeur  
Messuhr / Taster  
Dial gauge / probe



TAMPONS PNEUMATIQUES TYPE 207 / 06  
PNEUMATISCHE MESSDORNE  
AIR PLUGS



Trou borgne / Sacklochbohrung / Blind hole



TAMPONS PNEUMATIQUES POUR CONE MORSE DIN 237  
KEGELMESSDORNE  
CONICAL AIR MEASURING PLUGS



BAGUES PNEUMATIQUES avec tuyau  
PNEUMATISCHE MESSRINGE mit Schlauch  
AIR RINGS with hose



eine Leidenschaft - ein Know-how  
ein Programm - Spezialitäten

FOURCHE DE MESURE PNEUMATIQUE FMP 2-20  
RACHENLEHRE  
SNAP GAUGE



BAGUES PNEUMATIQUES POUR CONE MORSE DIN 237  
KEGELMESSHUELSE  
CONICAL AIR MEASURING RINGS



BAGUES PNEUMATIQUES POUR CONE HSK DIN 69 893  
KEGELMESSHUELSE  
CONICAL AIR MEASURING RINGS

