

**iNOEX**  
INSPIRE BEYOND MEASUREMENT

**WARP**  
Radarsysteme





# WARP

Radartechnologie vermisst berührungslos, präzise und flexibel verschiedenste Rohrprodukte und steigert die Produktqualität durch erhöhte Prozess- und Qualitätsdatentransparenz nachhaltig. Die WARP Produkte eignen sich nicht nur zur Charakterisierung von Glatt- und Wellrohre direkt in der Linie, sondern auch zur mobilen Qualitätsprüfung. Die konsequente Digitalisierung und Automatisierung von Extrusionslinien ist Voraussetzung, um die steigenden Qualitäts- und Nachhaltigkeitsziele gemeinsam mit unseren Kunden zu erreichen.

# INSPIRE

## beyond measurement



### WIR DENKEN EXTRUSIONSTECHNIK NEU

Seit mehr als 40 Jahren verbindet man mit dem Namen „iNOEX“ zukunftsweisende Technologie und bahnbrechende Erfindungen für die Mess- und Regeltechnik. Mit Innovationskraft, der Bereitschaft Grenzen zu verschieben und einem breiten Angebot von Produkten und Dienstleistungen möchten wir unsere Kunden begeistern.

Basierend auf unseren Werten und Prinzipien ist unsere Zusammenarbeit von einem klaren Leitbild und der Ausrichtung auf die Kundenbedürfnisse geprägt. Hieran arbeiten wir jeden Tag mit Begeisterung und Leidenschaft.

iNOEX MISSION - Als Pioniere und Experten bieten wir unseren Kunden einen Mehrwert in der Rohr-, Schlauch-, Folien-, Kabel- und Profilextrusionsindustrie. Unsere qualitativ hochwertigen Produkte, ausgestattet mit einer hervorragenden Benutzerfreundlichkeit, bieten intelligente und innovative Lösungen, die als Schlüsselfaktoren für nachhaltigen Erfolg stehen.

### WIR BEGEISTERN DURCH INNOVATIONEN

Neue Technologien als Vorreiter zur Marktreife zu bringen, ist Teil unserer Firmenphilosophie. iNOEX investiert daher bereits seit 2011 in die kontaktlose und gesundheitlich unbedenkliche Radarmess-technik, um eine völlig neue Dimension in Punkto Präzision, Benutzerkomfort und Sicherheit zu entwickeln. Herausgekommen ist dabei ein auf dem Markt einmalig breites Produktportfolio – die WARP Produktreihe.

iNOEX hat das Kernstück des Radars, die Radartechnologie selbst, mit der zugehörigen Präzisionselektronik und Optik neu erfunden und an die Bedürfnisse des Kunststoffmarkts angepasst. Die Radartechnologie lässt sich bei allen gängigen Kunststoffen wie PE, L-/HDPE, PP, PA6/-12, PVC, PVDF, etc. ohne Einschränkungen in der Messgenauigkeit einsetzen.

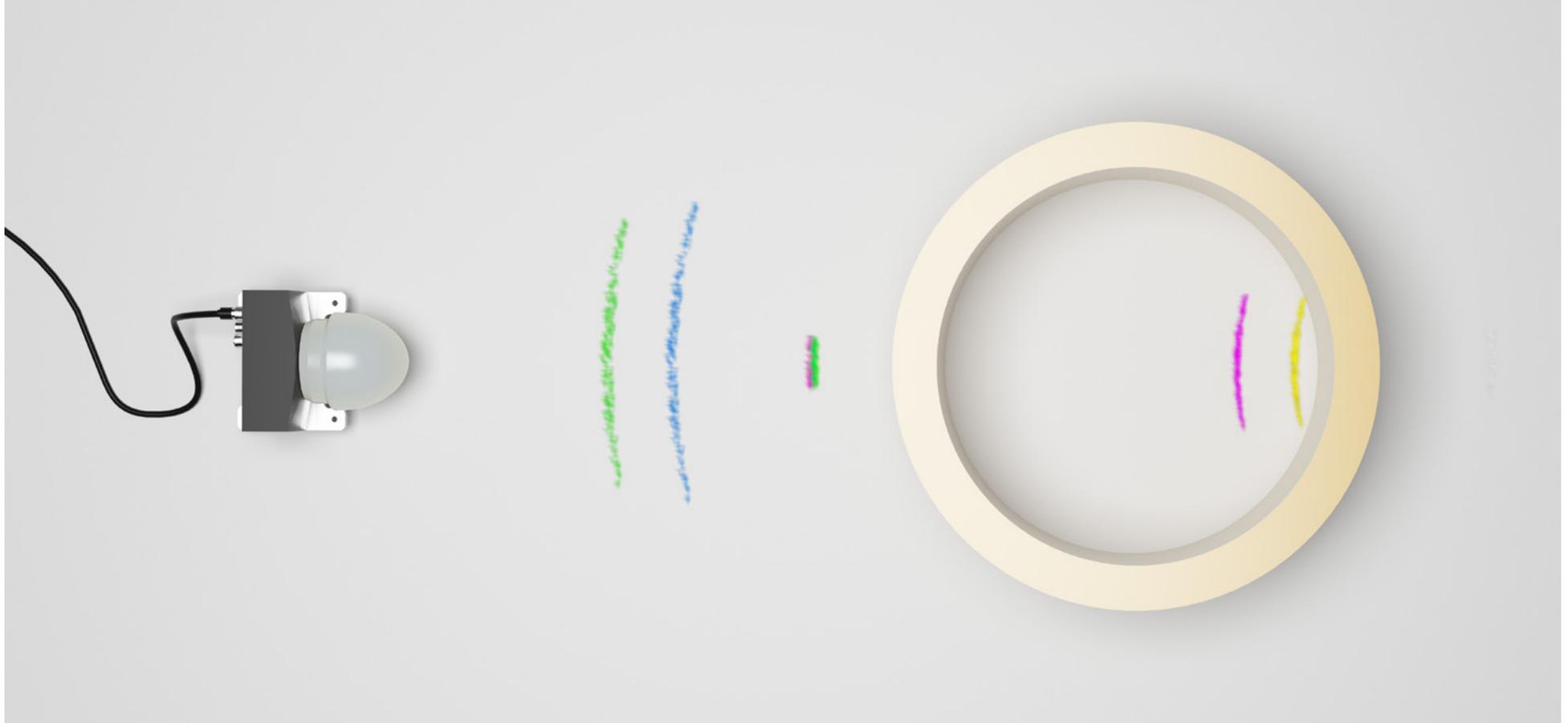
### WIR STEHEN FÜR ERFOLG

Wer sich für iNOEX entscheidet, bekommt neben hervorragenden Produkten auch individuelle Servicelösungen. Wir bieten Service auf höchstem Niveau und kompetente Betreuung während des gesamten Produktlebenszyklus. Wir sind immer für Sie da – weltweit und jederzeit.

Mit unserem Fertigungs-Know-how und unserer Erfahrung erkennen wir mögliche Potenziale, bestimmen die bestgeeignete Technologie und optimieren Ihre Prozesse. Mit umfassenden Serviceleistungen zur Verbesserung Ihrer Effizienz und Produktionsleistung ist Ihr Erfolg unser Ziel.

Kundenzufriedenheit steht bei uns an erster Stelle. Wir denken und handeln immer kundenorientiert. Unser Expertenservice unterstützt Sie schnell, zuverlässig und kompetent. Wir sind persönlich für Sie da – per Servicehotline oder direkt vor Ort.

#iINSPIRATION #iINNOVATION #iINTEGRITY



# WARP

## Radarsensorik

---

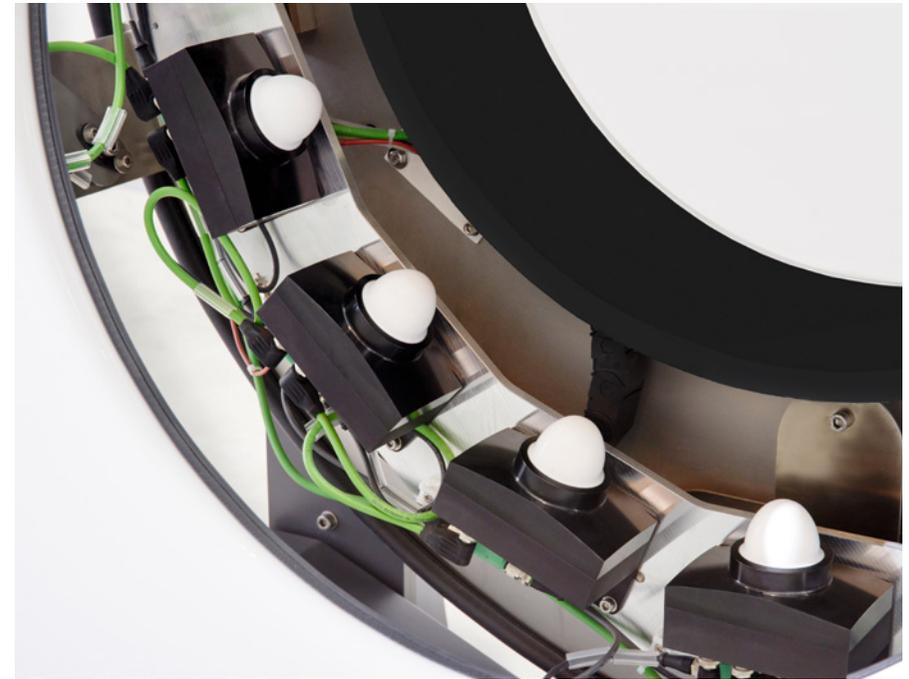
Die Radartechnologie setzt auf eine intelligente Sensorik basierend auf FMCW-Mikrochips, wobei die Welle rein elektronisch auf dem Chip erzeugt wird. So können nicht-leitende Materialien wie zum Beispiel Kunststoff zerstörungsfrei und berührungslos geprüft werden.

Die Geschwindigkeit der Welle im Kunststoff ist im Vergleich zu Luft langsamer und kann zwischen verschiedenen Materialien variieren. Durch diesen Geschwindigkeitsunterschied kommt es am Materialübergang zu Teilreflexionen der einfallenden Welle. Die Laufzeit dieser reflektierten Echos ermöglicht die Bestimmung der Wanddicke der Schicht. So können mit Hilfe der Radar-Sensorik Geometrieigenschaften wie Wanddicke, Rohrdurchmesser und Ovalität sowie Materialeigenschaften wie Permittivität und Rußanteil bestimmt werden.

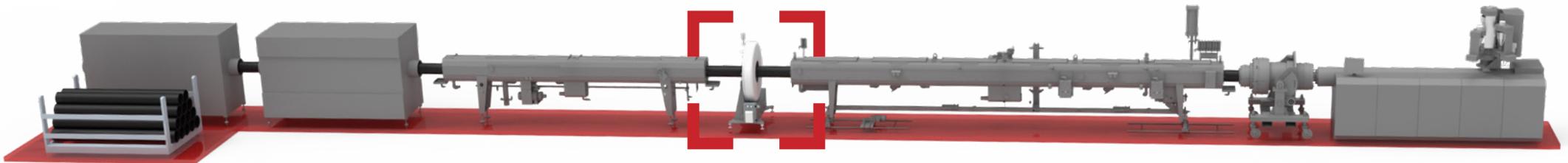
Da kein Koppelmedium zum Aussenden und Empfangen der Radarwellen benötigt wird, ist diese Anwendung sehr robust, zuverlässig und unabhängig von Prozessschwankungen.

## VORTEILE UND EIGENSCHAFTEN

- Hochpräzise Messdaten
- Bis zu 100 % Rohrabdeckung und Durchmessermessung
- Dünnstellenregelung in Verbindung mit SAVEOMAT Gravimetriesystemen
- Prozessanalyse/Prozessautomatisierung und vollständige Dokumentation im Datenbanksystem
- Standardisierte Prozessdatenschnittstelle (OPC-UA)
- Einfache Bedienung dank automatischer Systemzentrierung und Kalibrierung
- Wartung während der laufenden Produktion möglich
- CE und FCC konform - zertifizierte Technologie



**WARP RADARTECHNOLOGIE  
ZUM PRODUKTVIDEO**





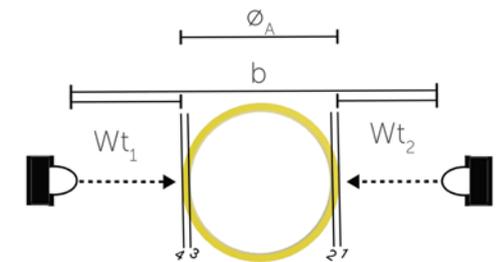
# WARP 8

Das WARP 8 ist ein Inline-Rohrmesssystem zur Wanddicken- und Durchmessermessung an 8 Punkten, beziehungsweise 4 Achsen. Es liefert alle wichtigen Messdaten, die zur manuellen oder automatisierten Prozessoptimierung und -kontrolle nötig sind. Neben dem kurzen Return-of-Invest-Zeitraum bietet das System eine hohe Messgenauigkeit sowie Prozessautomatisierungs- und Dokumentationsfunktionen.

Die statischen Sensoren ermöglichen eine hohe Auflösung der Messwerte in Extrusionsrichtung. Somit werden Prozessschwankungen präzise erfasst und sichtbar, sodass Effekte wie kurzfristige Ausstoßschwankungen oder Rückstauereffekte beim Sägevorgang detektiert und beseitigt werden können. Das WARP 8 ist auf große Wanddicken und Durchmesser spezialisiert und bietet einen besonders breiten Anwendungsbereich.

## WARP 8 Durchmessermessung

$$\begin{aligned} \varnothing A &= b - Wt_1 - Wt_2 \\ \varnothing A &= \text{Außendurchmesser} \\ b &= \text{Abstand Sensoren} \end{aligned}$$



## VORTEILE UND EIGENSCHAFTEN

- Durchmesserbereich von 60 bis 1200 mm (fünf Baugrößen)
- Wanddickenbereich von 2 bis zu 250 mm (materialabhängig)
- Kurzer ROI-Zeitraum
- Ideal zur Prozessoptimierung

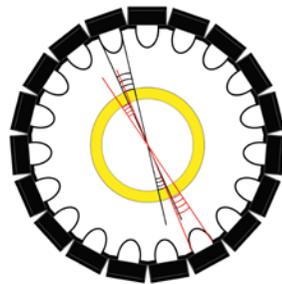
# WARP 100

Das WARP 100 ist ein Inline-Rohrmesssystem zur Wanddicken- und Durchmessermessung an bis zu 38 Messpunkten und 19 Achsen. Mehr als 1100 Messungen pro Sekunde garantieren eine lückenlose Messung. Dies ist besonders wichtig für Rohre mit hohen Qualitätsansprüchen, wie Druck- oder Gasrohre. Die maximale Liniengeschwindigkeit für die 100 % Abdeckung beträgt bis 11,8 m/min.

Die statischen Sensoren sind rund um das Rohr verteilt und vermessen kontinuierlich parallel das Rohr. Durch die speziell entwickelte Optik kann die Ausrichtung der Radarwelle auf die Rohrmitte fokussiert werden. Die Sensoren sind so angeordnet, dass die Messflecken überlappen und somit eine engmaschige Abdeckung in Extrusionsrichtung gewährleistet wird. Messgrößen wie Wanddicken, Durchmesser, Ovalität, Exzentrizität sowie Prozessbedingungen (z. B. Sagging) werden präzise erfasst, dokumentiert und zur automatischen Prozessregelung weiterverwendet.

## WARP 100 Wanddickenmessung

Messung erfolgt, je nach Baugröße, mit 13, 17 oder 19 Sensoren



## VORTEILE UND EIGENSCHAFTEN

- Messung mit 100 % Rohrabdeckung im Durchmesserbereich von 25 bis 630 mm (drei Baugrößen)
- Wanddickenbereich von 2 bis zu 125 mm (materialabhängig)
- Erfassung von Dünnstellen innerhalb des Rohres
- 100%ige Dokumentation der Produktion gemäß den Vorgaben

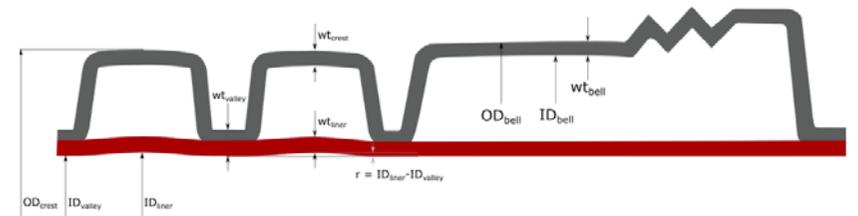




# WARP CP

Das WARP CP ist ein Inline-Messsystem mit 8 radarbasierten Wanddickensensoren zur Erfassung der verschiedenen Strukturen eines Wellrohres. Dabei können Außen- und Innendurchmesser, sowie die Wanddicken von der Muffe (Socket), der Außenschicht (Top), der Innenschicht (e5) und der Kompressionsschicht (e4) aufgelöst werden. Das System ist für große Wellrohre mit Durchmessern ab 300 mm verfügbar.

Die 8 Sensoren um das Wellrohr herum tasten es kontinuierlich ab. Da das Wellrohr verschiedene Strukturen aufweist, ist es daher notwendig, die Messdaten der entsprechenden Position am oder im Rohr zuzuordnen. Die WARP-CP-Algorithmen tun dies automatisch und bereiten die Daten für den Anwender so auf, dass er für jede Struktur unterschiedliche Grafiken und entsprechende Messdaten erhält.



## VORTEILE UND EIGENSCHAFTEN

- Zerstörungsfreie, kontaktlose und automatisierte Inlinemessung aller relevanten Strukturen des Wellrohres
- Verkürztes Einfahren der Maschine
- Einsparung von Materialübergewicht im Endprodukt
- Kontinuierliche Prozessüberwachung und Dokumentation

# WARP portable

Das WARP portable ist ein mobiles, radarbasiertes Handmessgerät zur punktuellen Wanddickenmessung, das speziell für die Mittel- und Großrohrextrusion sowie für Platten konzipiert ist. Die Einsatzmöglichkeiten sind sehr flexibel, ob als schnelle Zentrierhilfe im Anfahrprozess, zur Endkontrolle der Fertigung oder als Lagerkontrollgerät. Es können nicht nur Wanddicken an Rohrenden vermessen werden, sondern auch der Verlauf im Inneren eines Rohrabschnitts oder einer Platte.

Die Messung selbst erfolgt per Knopfdruck. Die letzten 500 Messwerte inklusive des Messwinkels am Rohr sowie der Zeitstempel werden gespeichert.

**WARP portable**  
**ZUM PRODUKTVIDEO**



## VORTEILE UND EIGENSCHAFTEN

- Handmessgerät für Wanddicken von 2 bis 110 mm (materialabhängig)
- Messwertspeicher inklusive Messposition am Rohr (letzte 500 Messwerte)
- Intuitive Handhabung
- Spritzwassergeschütztes Gehäuse (IP54)



# Industrial Data Manager

powered by 

Unser Industrial Data Manager ermöglicht umfangreiche Analysen und Auswertungen, um Optimierungspotenziale zu identifizieren und produktspezifische Kennzahlen zu bewerten. Als virtuelle Maschine in Ihrem Netzwerk installiert wird keine zusätzliche Hardware benötigt. Die standardisierte Prozessdatenschnittstelle OPC-UA überträgt Daten aus den neuesten Mess-, Steuerungs- und Automatisierungslösungen. Profitieren Sie von vorkonfigurierten und anpassbaren Dashboards und Berichten für jedes angebundene System und erstellen Sie mit Grafana Diagramme, Visualisierungen und Datenauswertungen. Exportieren Sie Ihre Daten als .csv oder .xls und bleiben Sie mit Live-Daten auf dem Datenbankserver informiert. Nutzen Sie den Industrial Data Manager als Hallenmonitor, der standortübergreifende Statistiken wie die Gesamtanlageneffektivität und den Prozessfähigkeitsindex liefert.

*Treiben Sie die Digitalisierung voran und schöpfen Sie den Wert Ihrer Daten mit iDOO aus. Erleben Sie die Zukunft der Industrie.*

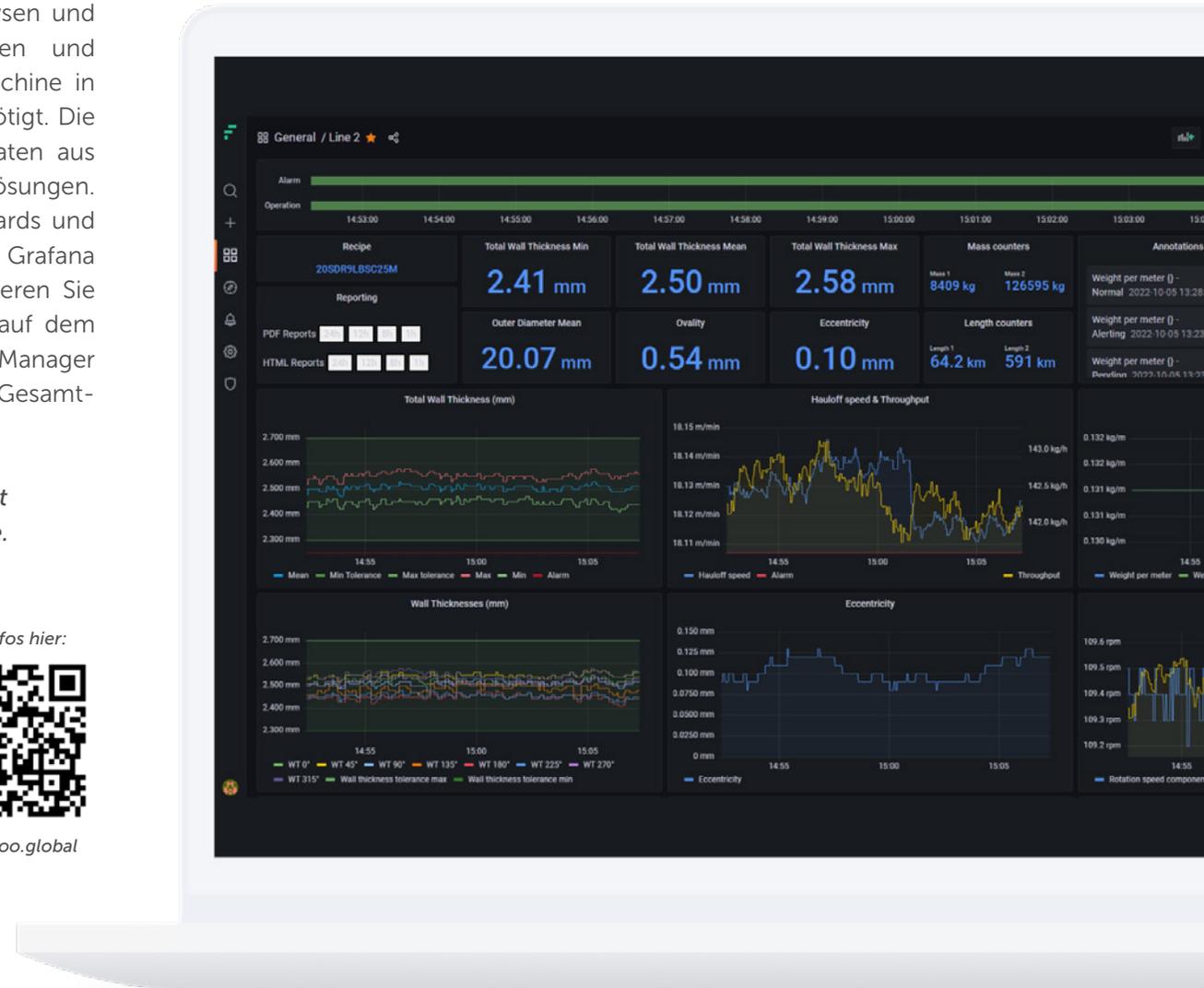
## VORTEILE UND EIGENSCHAFTEN

- Zugriff auf alle Produktionsdaten
- Einfacher Zugriff via Webbrowser
- Optimierte für alle mobilen Geräte
- Unterstützung der Qualitätssicherung
- iDM-Gateway zur Integration in fast alle Arten von Schnittstellen
- Lauffähig auf nahezu jeder vorhandenen Server-Hardware
- Datenpufferung bei Netzwerk- oder Serverausfällen (bis zu 1 Woche)
- Intuitives Design der Benutzeroberfläche

Mehr Infos hier:



[www.idoo.global](http://www.idoo.global)



# WARP

## Produkte in der Übersicht

Typ	Baugröße	Min. Wanddicke [mm]	Anzahl Sensoren	Rohrdimension [mm]	Genauigkeit* [mm]	Messfrequenz [Hz]
<b>WARP 8</b>	250	2 (154 GHz Chip)  5 (80 GHz Chip)	8	25 – 250	± 0,03 (154 GHz Chip) ± 0,05 (80 GHz Chip)	112 – 232
	400			60 – 400		
	630			90 – 630		
	800		8, 16	160 – 900		112 – 232
	1200			250 – 1200		224 – 464
<b>WARP 100</b>	250		13	25 – 250		± 0,03 (154 GHz Chip) ± 0,05 (80 GHz Chip)
	400		17	60 – 400	306 – 986	
	630		19	90 – 630	342 – 1102	
<b>WARP portable</b>	–		1	60 mm – beliebig	± 0,03 (154 GHz Chip) ± 0,05 (80 GHz Chip)	manuell (max. 0,5 Hz)
<b>WARP CP</b>	800		8	300 – 900	± 0,05	216
	1200	450 – 1200				

\*Wanddickenmessung



#### **iNOEX GmbH**

Maschweg 70  
49324 Melle

Tel.: +49 5422-60507-0  
Fax: +49 5422-60507-101

© iNOEX GmbH – Alle Rechte vorbehalten. Reproduktion insgesamt oder in Teilen ohne schriftliche Zustimmung des Copyright-Inhabers ist untersagt. Die iNOEX GmbH behält sich das Recht vor, ein Produkt zu verändern oder die Herstellung zu jedem Zeitpunkt und ohne Ankündigung oder Verpflichtung einzustellen. Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Stand: April 2024.

# **iNOEX**

INSPIRE BEYOND MEASUREMENT

#### **DEUTSCHLAND**

iNOEX GmbH  
Tel.: +49 5422-60507-0  
Fax: +49 5422-60507-101

#### **CHINA**

Suzhou iNOEX Smart  
Technology Co., Ltd.  
Tel.: +86-512 6568-0816  
Fax: +86-512 6568-0820

#### **USA**

iNOEX LLC  
Tel.: +1-717 672-0870  
Fax: +1-717 672-0872

#### **TÜRKEI**

iNOEX Plastik LTD.  
Tel.: +90 544-434-5938  
Fax: +90 216-365-0837

#### **DUBAI**

iNOEX Middle East  
Tel.: +971 55860 9058

[www.inoex.de](http://www.inoex.de) | [info@inoex.de](mailto:info@inoex.de)