

**INNOVATIONS
IN METROLOGY**
OUR PRODUCTS



WENZEL®



www.wenzel-group.com

VDMA Technologieforum

Digitaler Zwilling in der Qualitätssicherung: die Integration der Mess- und Fertigungstechnik

Bernd Fleckenstein
Sales Director EMEA & Sales Support

WELCOME
HERZLICH WILLKOMMEN

WENZEL - Auf einen Blick

Gründung
1968

Eigentümer-
geführt in 2.
Generation

Mitarbeiter
> 600

Standorte
17

Sales- &
Service-
partner
> 50

Produktlinien
5

Verkaufte
Maschinen
> 10.000

F&E-Intensität
> 11 %

Nutzungs-
dauer
> 20 Jahre

“Wir bei WENZEL verbinden innovative Entwicklungen mit unseren traditionellen Erfahrungen. Für unsere Anwender liefern wir so die Messtechnik für Heute und Morgen.”

Dr. Heike Wenzel, CEO

THE COMPANY



WENZEL PORTFOLIO

- Koordinatenmesstechnik
 - Portalmessgeräte
 - Horizontal-Messgeräte
 - Messarme / Handscanner
- Fertigungsmessgeräte
- Computertomographie
- High Speed Scanning
- Taktile und Optische Sensoren
- Eigene Messtechnik-Software

Qualitätsmanagement mit Messtechnik

Anforderungen nehmen zu



Agenda



Digitalisierung in der Messtechnik

Fünf Dinge, die sich verändern

Chancen für das Qualitätsmanagement

Messtechnik 2030 - eine Vision

Was DIGITALISIERUNG IM MASCHINENBAU bedeutet ...

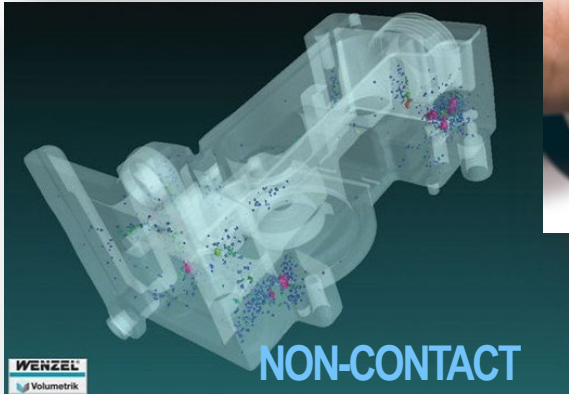
Produkte erhalten im Lebenszyklus mehrere Upgrades und werden besser!



OPC UA

umati
universal
machine technology
interface

Digitalisierung in der Messtechnik



BIG DATA

LANGLEBIGE PRODUKTE – WIR BAUEN DIE DINGE

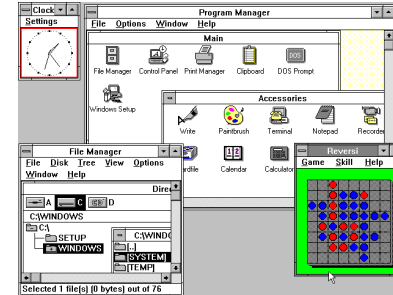


KURZLEBIGE TECHNOLOGIE

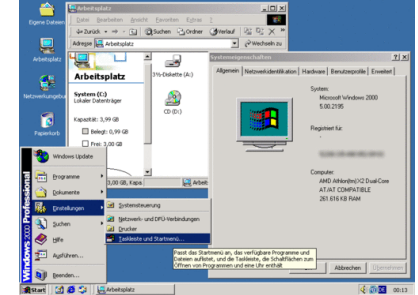
Wie kann ich den Technologiewandel über 30 Jahre bewerkstelligen?



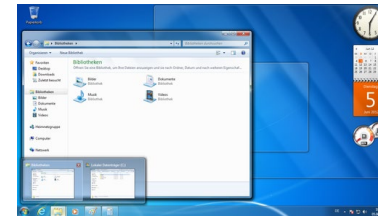
1990 - Windows 3.0



2000 - Windows 2000



2010 - Windows 7



2015 - Windows 10



Agenda



Digitalisierung in der Messtechnik



Fünf Dinge, die sich verändern



Chancen für das Qualitätsmanagement



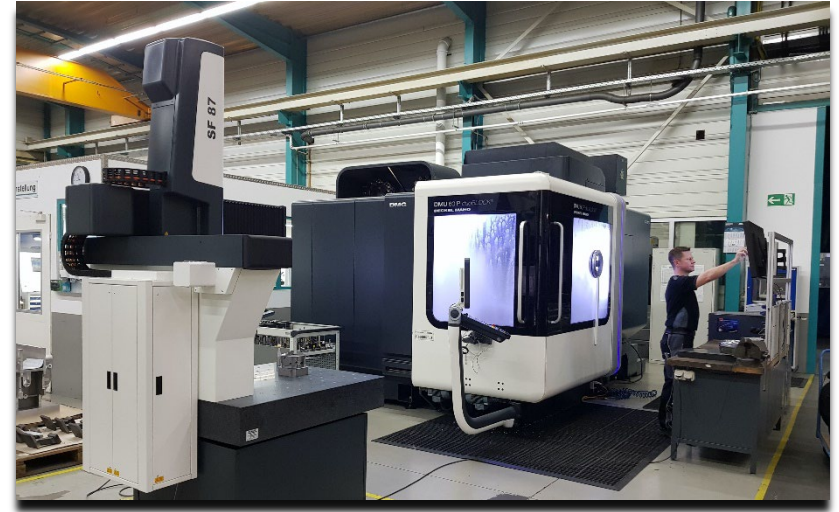
Messtechnik 2030 - eine Vision

1 - Ort der Messung wird flexibler

Messtechnik im Messraum und in der Fertigung



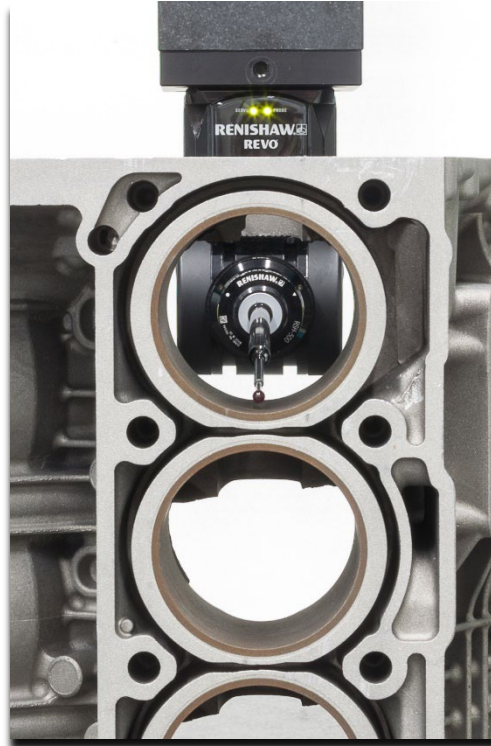
Messen im Messtechnik-Zentrum



Messen direkt in der Produktion

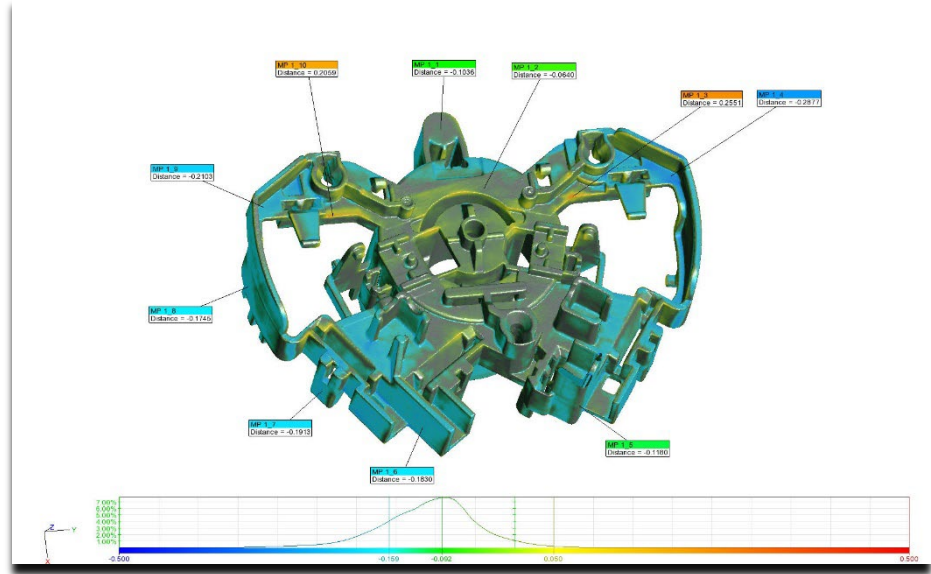
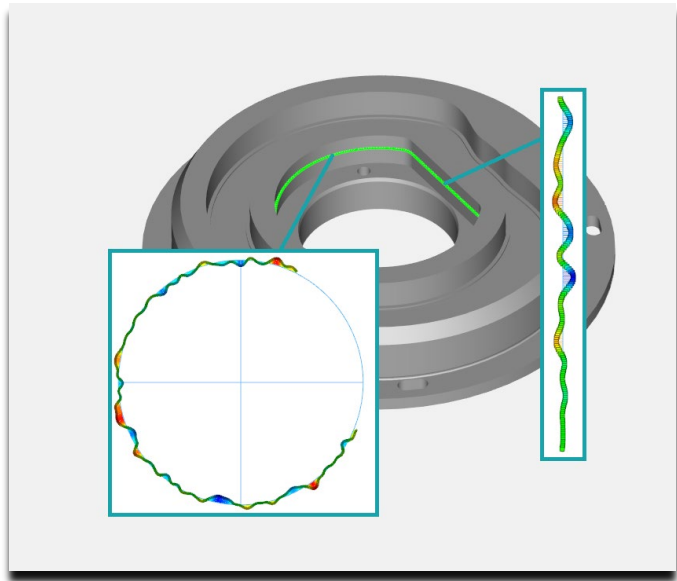
2 - Dauer der Messung wird kürzer

Bei gleichzeitiger Zunahme der gemessenen Elemente / Punkte



3 - Quantität der Daten nimmt enorm zu

... von einfachen Punktelisten zu riesigen Punktwolken ...



4 - Qualität der Daten nimmt enorm zu

Absolut- / Wiederholgenauigkeit wird immer besser ...

3-Koordinaten-Meßmaschine, System LH, Nr. 120

Der Konzeption dieser Maschine liegt die Portabilität zugrunde. Sie garantiert höchste Meßgenauigkeit und entspricht damit der Forderung nach zuverlässigem, rationalem und bedienungsfreundlichem Messen.

Statisch und dynamisch hochelastische Querschritte garantieren höchste Stabilität und gleichbleibende Genauigkeit über Jahre hinweg.

Basistafel, Traverse und Pinole aus Natur-Hartgelen sind hochpräzise gefertigt.

Das Führungssystem der Y-Achse ist direkt in die Basistafel eingebettet und damit langzeitstabil. Bei LH 15-12 führt die Y-Achse auf hochgepresstem Führungsgleiten.

Als Führungselemente in allen Achsen kommen ausschließlich Lufflager zum Einsatz, die einen verschleißfreien und leistungsfähigen Betrieb gewährleisten.

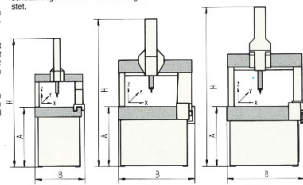
Diese Lufflager sind hinsichtlich Luftverschmutzung, Schwingungsverhalten und Stabilität optimiert.

Der Gewichtsausgleich der Z-Pinole erfolgt über ein Gegengewicht, die Pinole hält dadurch in jeder Stellung ohne Festlenkung.

Alle Achsen sind mit spaltfreien, erschütterungsarmen Antischock ausgerüstet.

Ein umfangreiches Programm an ein-problem-Zubehör gibt dem Anwender die Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit dieser 3-Koordinaten-Meßmaschinen voll auszunutzen.

Standardlackierung: grau-weiß RAL9002



Meßbereich	x-Achse y-Achse z-Achse	mm mm mm
Bei CNC-Betrieb (von unten nach oben)		
Werkstückoberfläche der Basistafel	160 x 475 180	mm
Auflageeinrichtungen maximale Werkstückhöhe	8 x 608 15 x 810	mm
Arbeitshöhe (A)	650	mm
Raumbedarf	Länge (L) Bauhöhe (B) Höhe (H)	mm mm mm
Gewicht	ca. 100	kg
Zufügendes Werkstückgewicht	ca. 100	kg
Druckbelastung mit 4 bar Luftdruck	110/220 V 50/60 Hz	N/mm²
Nennleistung	max. 500 W	W
Leistungsaufnahme	max. 500 W	W
Nennleistung	max. 500 W	W
Meßsystem	Inkremental-Meßsystem	
Auflösung	0,001 mm	mm
Wiederholgenauigkeit (1σ)	0,002 mm	mm
Wiederholgenauigkeit (2σ)	0,002 mm	mm
Endreproduzierbarkeit (1σ)	2,5 x 10 ⁻⁶ mm	mm
Endreproduzierbarkeit (2σ)	2,5 x 10 ⁻⁶ mm	mm
Langzeitstabilität	120,8/10,101	mm
Interferenz-Längs	120,8/10,101	mm

WENZEL
MEßSYSTEME

Technische Daten

Gerätetyp	LH 65 Premium-Select				LH 65 Premium				LH 65 Standard				
Messbereich													
Messbereich mit Testsystem PH10M PLUS	X [mm]	650				650				650			
	Y* [mm]	750				1200				750			
	Z [mm]	500				500				500			
Masse													
Gerätemasse	[kg]	1340				1895				1340			
Max. Werkstückmasse	[kg]	500				700				500			
Anschlusswerte													
Elektrisch	Stromqualität gemäß EN 60204-1:2006 Einphasen-Wechselstrom 1P+N+PE, 115/230 V ± 10 %, 50/60 Hz, max. 1000 VA												
Pneumatisch	Versorgungsdruck 6...10 bar, vorgefiltert Druckluftqualität gemäß DIN ISO 8573-1:2010 [3.4.4] Druckluftqualität gemäß DIN ISO 8573-1:2010 [4.3.2]												
Luftverbrauch	Passiv** [l/min]					g 35, max. 42							
	Aktiv*** [l/min]					g 55, max. 64							
Genauigkeiten****													
Grenzwert Einzelhalter- Antastabweichung	$A_{H, \text{rel}}$ [µm]	0,8				SP5M		TP20		SP2M		TP20	
						1,3		1,2		1,5		1,6	
Grenzwert Wiederholgenauigkeit	$A_{H, \text{rel}}$ [µm]	0,6				0,8		1,0		1,0		1,2	
Grenzwert Längsmessabweichung	$E_{L, \text{rel}}$ [µm]	$0,8 + \frac{L}{400}$				$1,0 + \frac{L}{400}$		$1,3 + \frac{L}{400}$		$1,2 + \frac{L}{400}$		$1,5 + \frac{L}{400}$	
Grenzwert Scanring- Antastabweichung	$A_{S, \text{rel}}$ [µm]	1,3				1,3		-		1,5		-	
Grenzwert Scanring- Prüfzeit	MPT_{rel} [s]	72				72		-		72		-	
Messsystem	Photoelektrisches Auflichtsystem, optische Teilung 20 µm												
Auflösung	[µm]	0,02								0,1			
Zulässige Umgebungsbedingungen													
Betriebsbereich	[°C]					15...30							
Temperaturbereich für $E_{L, \text{rel}}$		20°C ± 1 K, $\Delta T \leq 1^\circ\text{C}$, 0,5%/K, 1%/K								20°C ± 1 K, $\Delta T \leq 1^\circ\text{C}$, 1%/K, 2%/K			
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]					40...70							
Dynamik****													
Joystick-Betrieb	V_{max} [mm/s]					0...20 (Schleichgang), 0...100 (Normal)							
CNC-Betrieb	V_{max} [mm/s]	300 achsbezogen, 520 vektoriell				400 achsbezogen, 690 vektoriell							
CNC-Betrieb	A_{max} [mm/s²]	1200 achsbezogen, 2000 vektoriell											

1 gemäß DIN EN ISO 10886-1: Grenzwert Einzelhalter-Antastabweichung $A_{H, \text{rel}}$

- * 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min

2 gemäß DIN EN ISO 10886-1: Grenzwert Längsmessabweichung $E_{L, \text{rel}}$

- * 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min

3 gemäß DIN EN ISO 10886-4: Grenzwert Scanring-Antastabweichung $A_{S, \text{rel}}$

- * 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min

4 gemäß DIN EN ISO 10886-4: Grenzwert Scanring-Prüfzeit MPT_{rel}

- * 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min
- ** 1000 mit Standard Probe Metall und Testzeit $t = 30$ min

* Weiteres Messergebnis auf Anfrage möglich

** Mit Standard-Schneidungsgestaltungssystem

*** Mit aktiver Schneidungsgestaltungssystem (optional)

**** Genauigkeitsangaben werden unter Berücksichtigung der Temperaturumgebung erbracht.

in Abhängigkeit von der verwendeten Steuerung

1) gemäß DIN ISO 10360-5: Grenzwert Einzelhalter-Antastabweichung $A_{H, \text{rel}}$
- TP20 mit Standard-Fine-Meß und Tastkopf Ø 4 x 10 mm
- TP20 mit Standard-Fine-Meß und Tastkopf Ø 4 x 10 mm
- TP20 mit Standard-Fine-Meß und Tastkopf Ø 4 x 10 mm

2) gemäß DIN ISO 10360-5: Grenzwert Längsmessabweichung $E_{L, \text{rel}}$
- TP20 mit Standard-Fine-Meß und Tastkopf Ø 4 x 10 mm
- TP20 mit Standard-Fine-Meß und Tastkopf Ø 4 x 10 mm
- TP20 mit Standard-Fine-Meß und Tastkopf Ø 4 x 10 mm

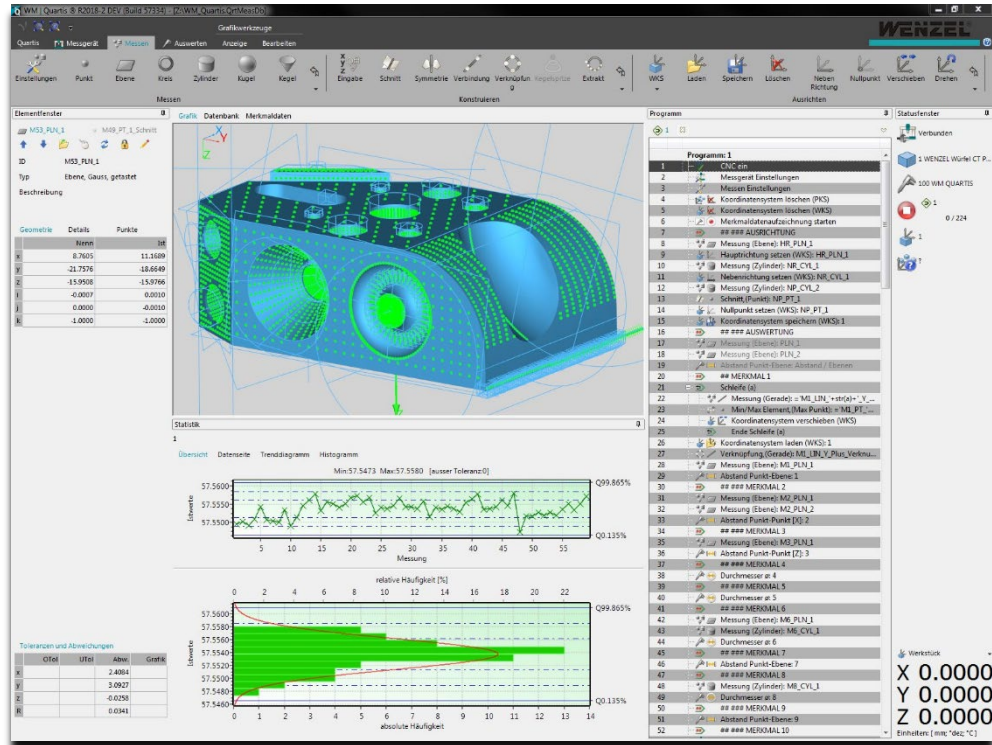
3) gemäß DIN ISO 10360-5: Grenzwert Wiederholgenauigkeit $A_{H, \text{rel}}$
- TP20 mit Standard-Fine-Meß und Tastkopf Ø 4 x 10 mm
- TP20 mit Standard-Fine-Meß und Tastkopf Ø 4 x 10 mm
- TP20 mit Standard-Fine-Meß und Tastkopf Ø 4 x 10 mm

4) Weitere Messbereiche auf Anfrage möglich.
- Mit Scanner-Schwingschuldring-System.
- Mit Scanner-Schwingschuldring-System (optional).
- Messbereichsbegrenzung werden unter Berücksichtigung der Temperaturerhöhung eingegeben.
- ** Abhängig von der verwendeten Steuerung.

Tabelle 1: Technische Daten LH 65

5 - Vielfalt der Analysen nimmt deutlich zu

Simulation, Statistik, ...



Agenda



Digitalisierung in der Messtechnik

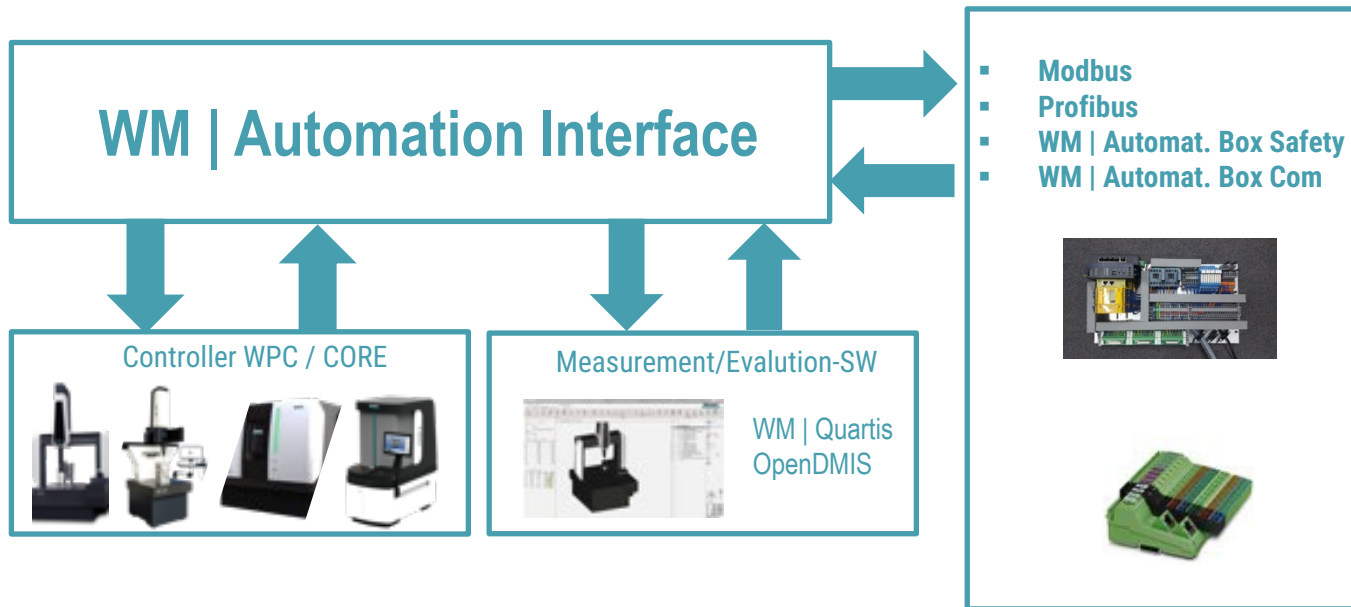
Fünf Dinge, die sich verändern

Chancen für das Qualitätsmanagement

Messtechnik 2030 - eine Vision

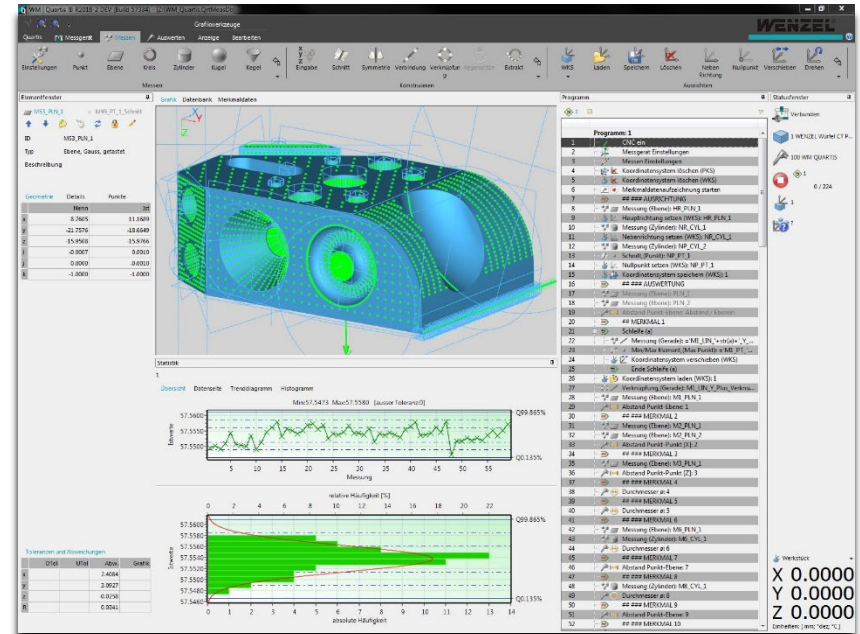
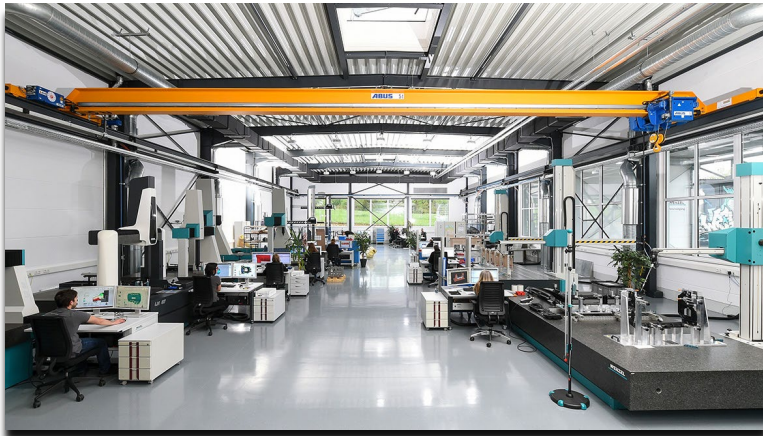
QM findet direkt am Ort der Produktion statt

Closed Loop & Automation



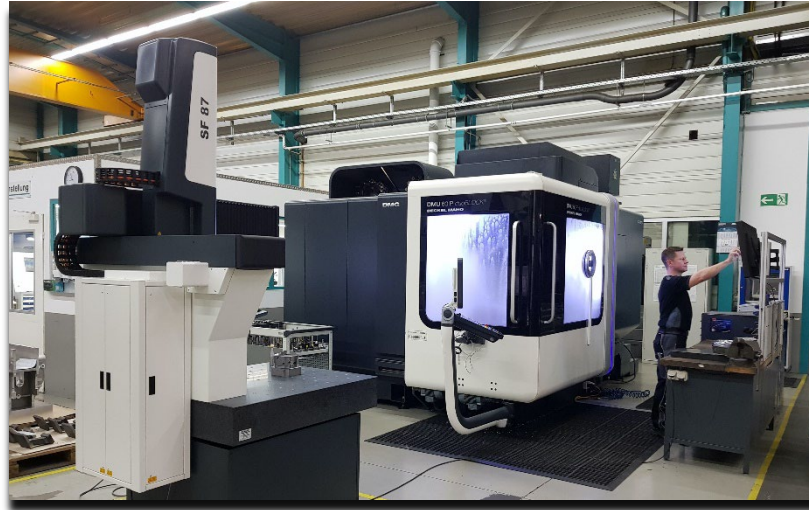
QM ist Ratgeber für F&E und Produktion

Detailanalyse im Messraum



QM ist Teil der Wertschöpfung

Messung auf dem Shopfloor wird anders betrachtet bei den Gesamtkosten



Agenda



Digitalisierung in der Messtechnik

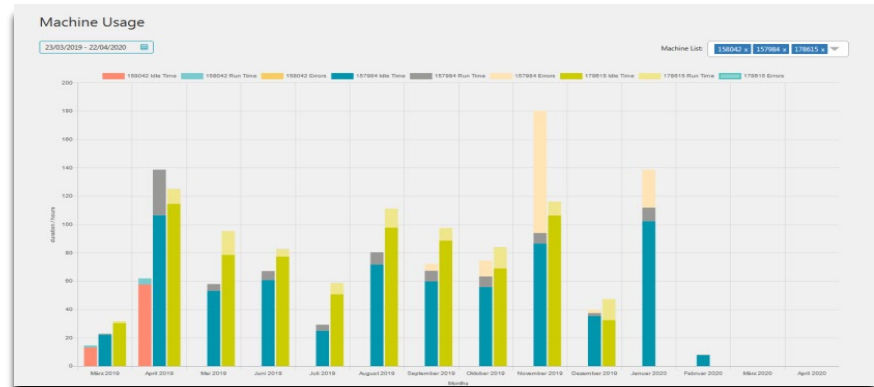
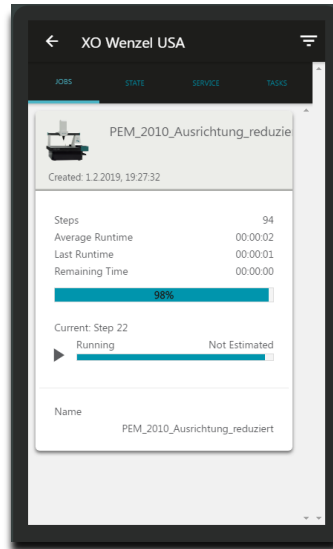
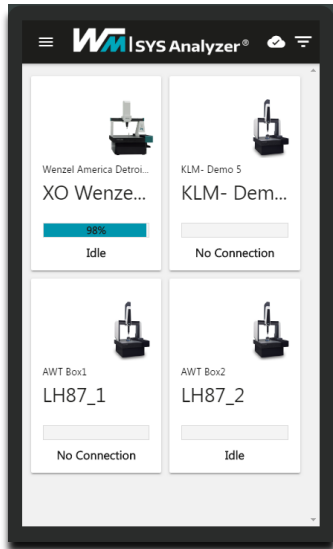
Fünf Dinge, die sich verändern

Chancen für das Qualitätsmanagement

Messtechnik 2030 - eine Vision

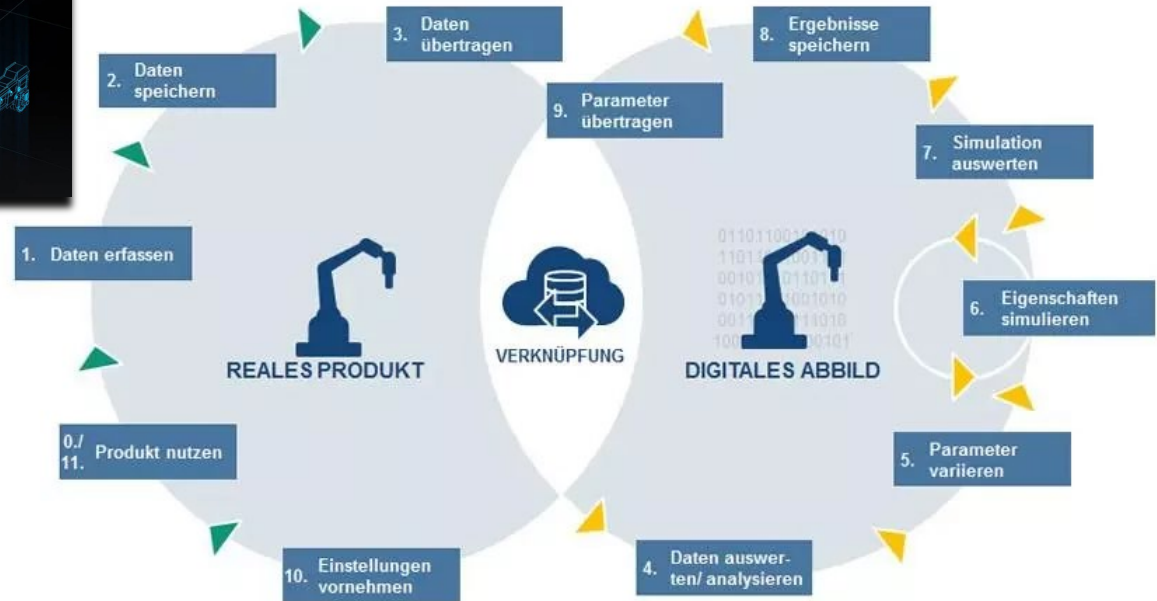
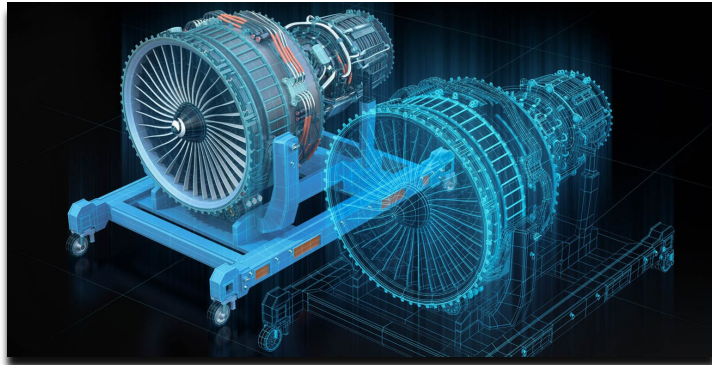
Aus der Analyse folgt die Prognose

Messtechniker heißt künftig Measurement Scientist



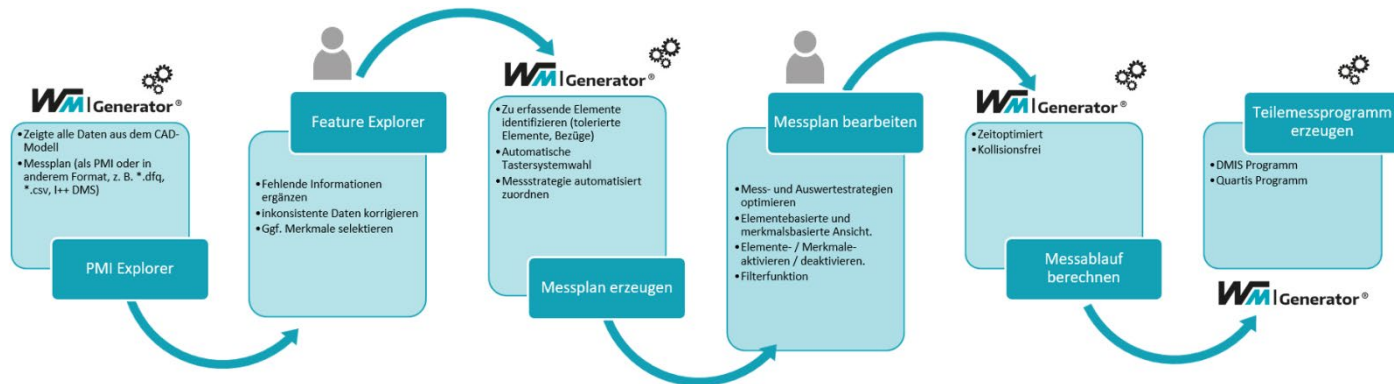
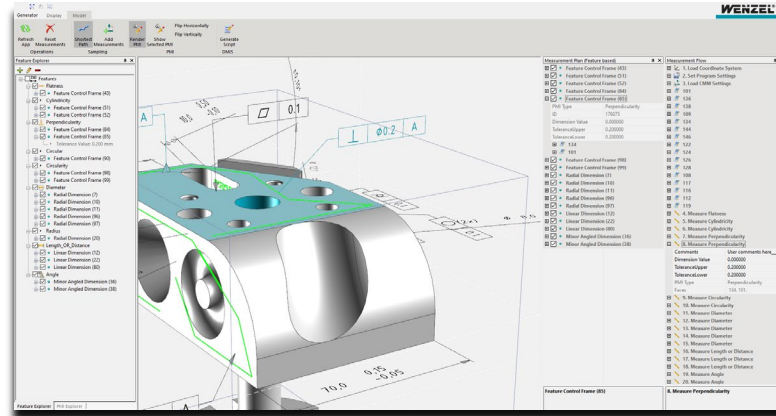
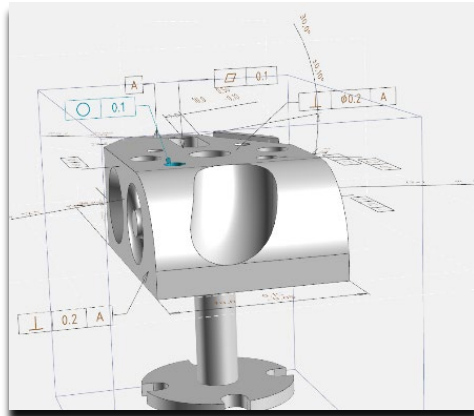
Messergebnisse werden Teil des Produktes

Digitaler Zwilling vergißt “nichts“



Messabläufe werden nicht mehr programmiert

PMI / MBE - von der Konstruktion direkt zum Prüfplan



Agenda



Digitalisierung in der Messtechnik

Fünf Dinge, die sich verändern

Chancen für das Qualitätsmanagement

Messtechnik 2030 - eine Vision

WENZELs Roadmap für die Zukunft

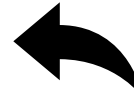
Messtechnik ist „nur“ ein Mittel zum Zweck, aber das entscheidende



- Zeit wird immer wesentlicher im Messablauf
 - Optische Sensoren und REVO sind hier tolle Innovationen an KMG
 - In der Fertigung erfolgt schnelles Messen und Auswertung von wenigen Kriterien
 - Im Messraum erfolgt eine detaillierte Auswertung mit sehr vielen Daten



- Vergleichbarkeit erforderlich
 - An einer Maschine über die Zeit
 - Zwischen Maschinen (CNC \leftrightarrow Messmaschinen)
 - Zwischen Fertigungsstandorten



- Rückkopplung / Closed Loop zwischen CNC \leftrightarrow Messmaschine wird wichtiger



- Anwender steht im Fokus

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Name: Bernd Fleckenstein
Position: Sales Director EMEA & Sales Support
Phone: +49 6020 201-6212
E-Mail: bernd.fleckenstein@wenzel-group.com

WENZEL Group GmbH & Co. KG

Werner-Wenzel-Straße | 97859 Wiesthal | Germany

Phone: +49 6020 201-0 | Fax: +49 6020 201-1999 | E-Mail: info@wenzel-group.com

www.wenzel-group.com