

A decorative graphic spanning the width of the slide, consisting of a teal background with a white line graph overlaid. The graph has several data points connected by thin lines, with some points highlighted by green and blue shapes. The overall effect is a modern, data-driven aesthetic.

IconPro GmbH - Intelligent. Connected. Productive.

We digitize and make your production learn.



ICON^{PRO}

What we do -
Digitize and make your production learn

We develop machine learning software for

- **Process Monitoring**
(i.e. faster & accurate evaluation of process capabilities)
- **Predictive Quality**
(i.e. reducing inspection costs by predicting quality)
- **Predictive Maintenance**
(e.g. reducing calibration costs for measurement machines)

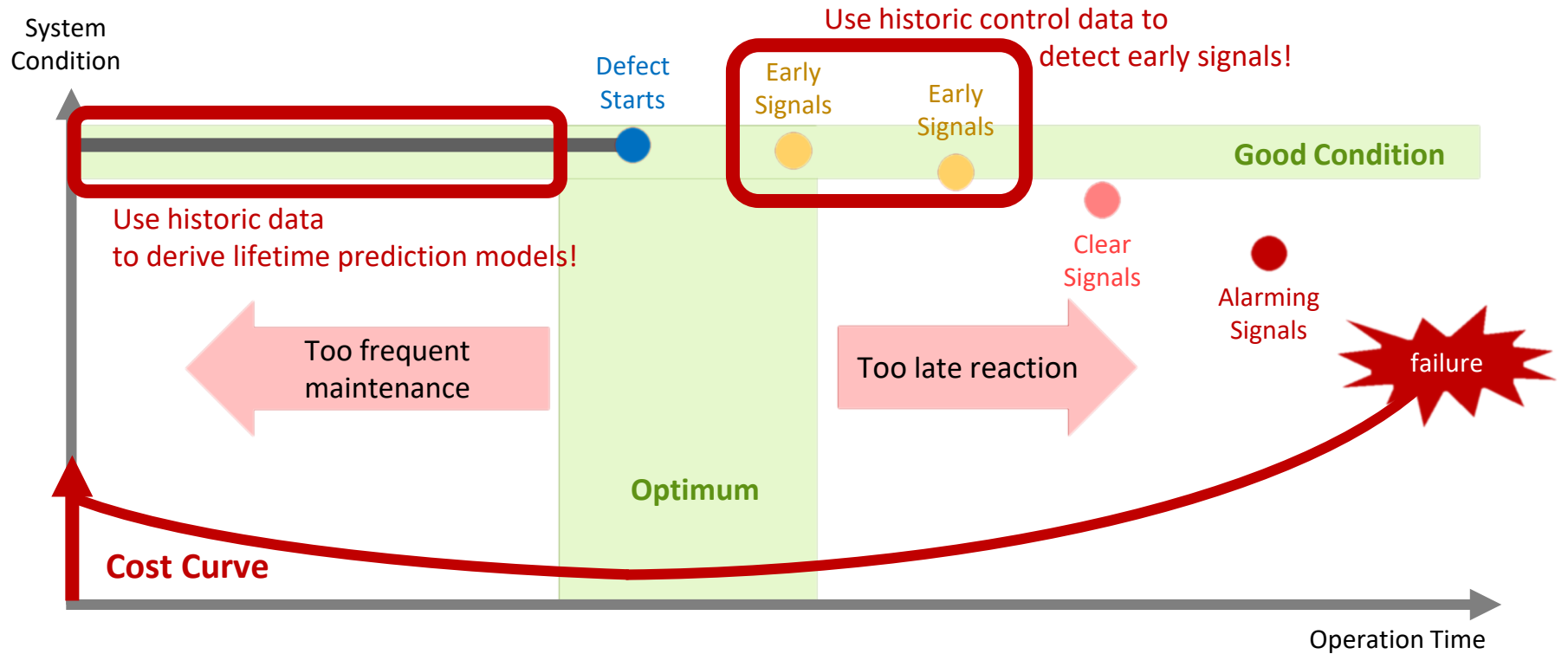
to increase productivity and quality in production.





Predictive Maintenance of Measurement Processes on CMMs

Predictive Maintenance - General Concept



Use-Case: Annual Calibration of CMMs according to ISO 10360 and maintenance

KMG-Abnahme-Protokoll			
Auftrag	Bestell.Nr. Waburg 2012 2910-1009	Bestelldatum	29.10.2012
Kunde	MWA GmbH	Standort/Ort	Herr Burgin
	Lehrer-Aspelt-Str. 7 D-38620 Halverstedt	Bestellort	Messraum
		Abnahmedatum	ja
Messgerät	Modell-Nr. LWF 10324 Modell-Bez. LWF 30 20 40 / CAG Modell 2002 Modellserie X-Achse 3000 mm Y-Achse 4000 mm Z-Achse 3000 mm Gerätekennzeichen/ID	Teilenummern Verfahren: 10100 Taktometer-Top: TP200 Taktometer-Mitt: 101000 Taktometer-Bottom: 101000 Taktwagen: 42 mm Geräteart	Prüfung ISO 10360-2 Datum: 30.08.2012 Ort: Halverstedt Durchgeführt von: [Signature] Geprüft von: [Signature] Abgenommen von: [Signature]
Die in diesem Protokoll angegebenen Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen. Die Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen. Die Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen.			
Der WENZEL-PRÄZISION-Gerät hat seine die Erhaltung ihrer Leistungsfähigkeit.			
Protokoll zur Abnahme von KMG Nr. LWF 10324 vom 30.08.2012 Seite 1 von 1 Wenzel Präzision GmbH www.wenzel-precision.com info@wenzel-precision.com T +49 49 8002011			



KMG-Abnahme-Protokoll			
Auftrag	Bestell.Nr. Waburg 2012 2910-1009	Bestelldatum	29.10.2012
Kunde	MWA GmbH	Standort/Ort	Herr Burgin
	Lehrer-Aspelt-Str. 7 D-38620 Halverstedt	Bestellort	Messraum
		Abnahmedatum	ja
Messgerät	Modell-Nr. LWF 10324 Modell-Bez. LWF 30 20 40 / CAG Modell 2002 Modellserie X-Achse 3000 mm Y-Achse 4000 mm Z-Achse 3000 mm Gerätekennzeichen/ID	Teilenummern Verfahren: 10100 Taktometer-Top: TP200 Taktometer-Mitt: 101000 Taktometer-Bottom: 101000 Taktwagen: 42 mm Geräteart	Prüfung ISO 10360-2 Datum: 30.08.2012 Ort: Halverstedt Durchgeführt von: [Signature] Geprüft von: [Signature] Abgenommen von: [Signature]
Die in diesem Protokoll angegebenen Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen. Die Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen. Die Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen.			
Der WENZEL-PRÄZISION-Gerät hat seine die Erhaltung ihrer Leistungsfähigkeit.			
Protokoll zur Abnahme von KMG Nr. LWF 10324 vom 30.08.2012 Seite 1 von 1 Wenzel Präzision GmbH www.wenzel-precision.com info@wenzel-precision.com T +49 49 8002011			



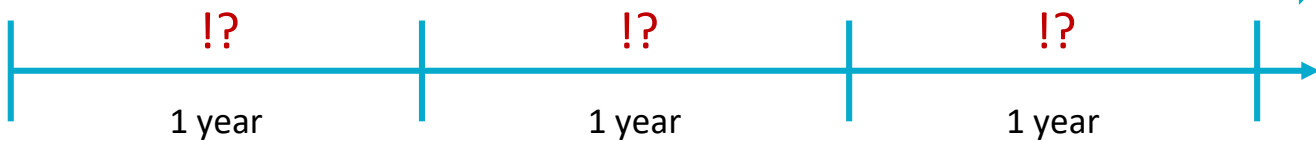
KMG-Abnahme-Protokoll			
Auftrag	Bestell.Nr. Waburg 2012 2910-1009	Bestelldatum	29.10.2012
Kunde	MWA GmbH	Standort/Ort	Herr Burgin
	Lehrer-Aspelt-Str. 7 D-38620 Halverstedt	Bestellort	Messraum
		Abnahmedatum	ja
Messgerät	Modell-Nr. LWF 10324 Modell-Bez. LWF 30 20 40 / CAG Modell 2002 Modellserie X-Achse 3000 mm Y-Achse 4000 mm Z-Achse 3000 mm Gerätekennzeichen/ID	Teilenummern Verfahren: 10100 Taktometer-Top: TP200 Taktometer-Mitt: 101000 Taktometer-Bottom: 101000 Taktwagen: 42 mm Geräteart	Prüfung ISO 10360-2 Datum: 30.08.2012 Ort: Halverstedt Durchgeführt von: [Signature] Geprüft von: [Signature] Abgenommen von: [Signature]
Die in diesem Protokoll angegebenen Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen. Die Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen. Die Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen.			
Der WENZEL-PRÄZISION-Gerät hat seine die Erhaltung ihrer Leistungsfähigkeit.			
Protokoll zur Abnahme von KMG Nr. LWF 10324 vom 30.08.2012 Seite 1 von 1 Wenzel Präzision GmbH www.wenzel-precision.com info@wenzel-precision.com T +49 49 8002011			



KMG-Abnahme-Protokoll			
Auftrag	Bestell.Nr. Waburg 2012 2910-1009	Bestelldatum	29.10.2012
Kunde	MWA GmbH	Standort/Ort	Herr Burgin
	Lehrer-Aspelt-Str. 7 D-38620 Halverstedt	Bestellort	Messraum
		Abnahmedatum	ja
Messgerät	Modell-Nr. LWF 10324 Modell-Bez. LWF 30 20 40 / CAG Modell 2002 Modellserie X-Achse 3000 mm Y-Achse 4000 mm Z-Achse 3000 mm Gerätekennzeichen/ID	Teilenummern Verfahren: 10100 Taktometer-Top: TP200 Taktometer-Mitt: 101000 Taktometer-Bottom: 101000 Taktwagen: 42 mm Geräteart	Prüfung ISO 10360-2 Datum: 30.08.2012 Ort: Halverstedt Durchgeführt von: [Signature] Geprüft von: [Signature] Abgenommen von: [Signature]
Die in diesem Protokoll angegebenen Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen. Die Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen. Die Messergebnisse sind die Ergebnisse der Messungen an den angegebenen Stellen.			
Der WENZEL-PRÄZISION-Gerät hat seine die Erhaltung ihrer Leistungsfähigkeit.			
Protokoll zur Abnahme von KMG Nr. LWF 10324 vom 30.08.2012 Seite 1 von 1 Wenzel Präzision GmbH www.wenzel-precision.com info@wenzel-precision.com T +49 49 8002011			



Continuous Use of the CMM



Calibration costs of 5000 € or Warranty Care for 3000 € per CMM and year!





Input Data

Dynamize calibration based on regular interim tests (MSA, VDA 5, ISO 15530-3)

KMG-Abnahme-Protokoll																									
Auftrag	KOMI_ML_Waerung 2012 2012-1020																								
Kunde	MAN GEMOT Luther-Argentin-Strasse 7 D-38065 Hildesheim																								
Messgerät	<table border="1"> <tr> <td>Modell-Nr.</td> <td>LHF 05254</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>Prüfmittel</td> </tr> <tr> <td>Version</td> <td>5.02.2012 01/01/CNC</td> <td>Verfahren</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Meßeinheiten</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table> </td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Modell-Nr.	LHF 05254	Teilprüfkategorie	Prüfmittel	Version	5.02.2012 01/01/CNC	Verfahren	250 mm	Meßeinheiten	<table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table>	X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20	Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm	Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm		
Modell-Nr.	LHF 05254	Teilprüfkategorie	Prüfmittel																						
Version	5.02.2012 01/01/CNC	Verfahren	250 mm																						
Meßeinheiten	<table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table>	X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20	Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm	Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm												
X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20																						
Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm																						
Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm																						
Genehmigung/Abnahme	MPA, v. 23.01.11 (L: 200.0 mm) ja ohne Nachkalibrierung (gültig in gesamten Messbereich)																								
Prüfung	<table border="1"> <tr> <td>Bediener:</td> <td>ISO 10360-2</td> <td>Erstellt:</td> <td>Kristenberger</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.</td> </tr> <tr> <td>Prüfverfahren:</td> <td>Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung</td> <td>geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab</td> <td>Prüfmittel: ID ID ID</td> </tr> <tr> <td>Gesamtergebnis:</td> <td colspan="3">Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis/Beurteilung:</td> <td colspan="3">nein</td> </tr> </table>	Bediener:	ISO 10360-2	Erstellt:	Kristenberger	Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.				Prüfverfahren:	Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung	geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab	Prüfmittel: ID ID ID	Gesamtergebnis:	Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.			Ergebnis/Beurteilung:	nein						
Bediener:	ISO 10360-2	Erstellt:	Kristenberger																						
Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.																									
Prüfverfahren:	Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung	geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab	Prüfmittel: ID ID ID																						
Gesamtergebnis:	Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.																								
Ergebnis/Beurteilung:	nein																								
Abnahme	Der WENZEL-PRÄZISION GmbH wird hiermit die Erklärung ihrer Leistungsbücherei:																								
Datum: <u>30.08.2012</u> Ort: Hildesheim <u>WENZEL-PRÄZISION</u>																									
Protokoll zur Abnahme von KMG Nr. LHF 05254 vom 20.08.2012 Seite 1 von 1 Man-Group www.man-group.com info@man-group.com T +49 51 36011																									

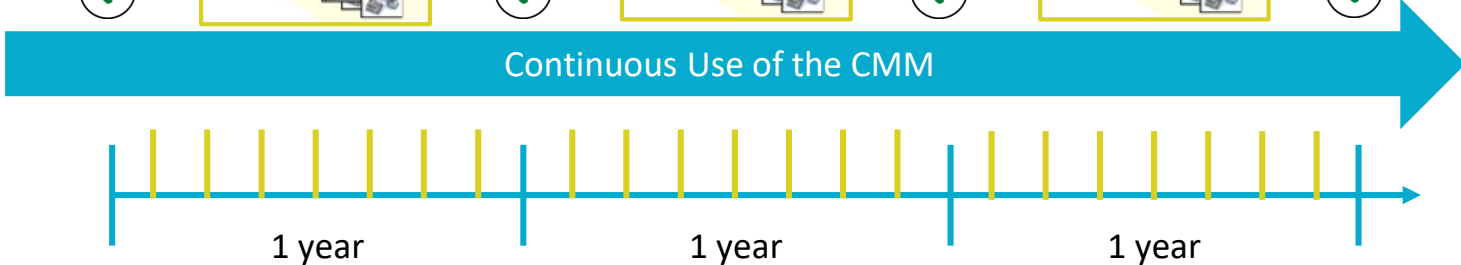
KMG-Abnahme-Protokoll																									
Auftrag	KOMI_ML_Waerung 2012 2012-1020																								
Kunde	MAN GEMOT Luther-Argentin-Strasse 7 D-38065 Hildesheim																								
Messgerät	<table border="1"> <tr> <td>Modell-Nr.</td> <td>LHF 05254</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>Prüfmittel</td> </tr> <tr> <td>Version</td> <td>5.02.2012 01/01/CNC</td> <td>Verfahren</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Meßeinheiten</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table> </td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Modell-Nr.	LHF 05254	Teilprüfkategorie	Prüfmittel	Version	5.02.2012 01/01/CNC	Verfahren	250 mm	Meßeinheiten	<table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table>	X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20	Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm	Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm		
Modell-Nr.	LHF 05254	Teilprüfkategorie	Prüfmittel																						
Version	5.02.2012 01/01/CNC	Verfahren	250 mm																						
Meßeinheiten	<table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table>	X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20	Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm	Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm												
X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20																						
Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm																						
Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm																						
Genehmigung/Abnahme	MPA, v. 23.01.11 (L: 200.0 mm) ja ohne Nachkalibrierung (gültig in gesamten Messbereich)																								
Prüfung	<table border="1"> <tr> <td>Bediener:</td> <td>ISO 10360-2</td> <td>Erstellt:</td> <td>Kristenberger</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.</td> </tr> <tr> <td>Prüfverfahren:</td> <td>Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung</td> <td>geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab</td> <td>Prüfmittel: ID ID ID</td> </tr> <tr> <td>Gesamtergebnis:</td> <td colspan="3">Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis/Beurteilung:</td> <td colspan="3">nein</td> </tr> </table>	Bediener:	ISO 10360-2	Erstellt:	Kristenberger	Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.				Prüfverfahren:	Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung	geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab	Prüfmittel: ID ID ID	Gesamtergebnis:	Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.			Ergebnis/Beurteilung:	nein						
Bediener:	ISO 10360-2	Erstellt:	Kristenberger																						
Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.																									
Prüfverfahren:	Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung	geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab	Prüfmittel: ID ID ID																						
Gesamtergebnis:	Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.																								
Ergebnis/Beurteilung:	nein																								
Abnahme	Der WENZEL-PRÄZISION GmbH wird hiermit die Erklärung ihrer Leistungsbücherei:																								
Datum: <u>30.08.2012</u> Ort: Hildesheim <u>WENZEL-PRÄZISION</u>																									
Protokoll zur Abnahme von KMG Nr. LHF 05254 vom 20.08.2012 Seite 1 von 1 Man-Group www.man-group.com info@man-group.com T +49 51 36011																									

KMG-Abnahme-Protokoll																									
Auftrag	KOMI_ML_Waerung 2012 2012-1020																								
Kunde	MAN GEMOT Luther-Argentin-Strasse 7 D-38065 Hildesheim																								
Messgerät	<table border="1"> <tr> <td>Modell-Nr.</td> <td>LHF 05254</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>Prüfmittel</td> </tr> <tr> <td>Version</td> <td>5.02.2012 01/01/CNC</td> <td>Verfahren</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Meßeinheiten</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table> </td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Modell-Nr.	LHF 05254	Teilprüfkategorie	Prüfmittel	Version	5.02.2012 01/01/CNC	Verfahren	250 mm	Meßeinheiten	<table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table>	X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20	Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm	Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm		
Modell-Nr.	LHF 05254	Teilprüfkategorie	Prüfmittel																						
Version	5.02.2012 01/01/CNC	Verfahren	250 mm																						
Meßeinheiten	<table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table>	X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20	Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm	Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm												
X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20																						
Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm																						
Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm																						
Genehmigung/Abnahme	MPA, v. 23.01.11 (L: 200.0 mm) ja ohne Nachkalibrierung (gültig in gesamten Messbereich)																								
Prüfung	<table border="1"> <tr> <td>Bediener:</td> <td>ISO 10360-2</td> <td>Erstellt:</td> <td>Kristenberger</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.</td> </tr> <tr> <td>Prüfverfahren:</td> <td>Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung</td> <td>geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab</td> <td>Prüfmittel: ID ID ID</td> </tr> <tr> <td>Gesamtergebnis:</td> <td colspan="3">Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis/Beurteilung:</td> <td colspan="3">nein</td> </tr> </table>	Bediener:	ISO 10360-2	Erstellt:	Kristenberger	Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.				Prüfverfahren:	Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung	geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab	Prüfmittel: ID ID ID	Gesamtergebnis:	Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.			Ergebnis/Beurteilung:	nein						
Bediener:	ISO 10360-2	Erstellt:	Kristenberger																						
Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.																									
Prüfverfahren:	Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung	geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab	Prüfmittel: ID ID ID																						
Gesamtergebnis:	Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.																								
Ergebnis/Beurteilung:	nein																								
Abnahme	Der WENZEL-PRÄZISION GmbH wird hiermit die Erklärung ihrer Leistungsbücherei:																								
Datum: <u>30.08.2012</u> Ort: Hildesheim <u>WENZEL-PRÄZISION</u>																									
Protokoll zur Abnahme von KMG Nr. LHF 05254 vom 20.08.2012 Seite 1 von 1 Man-Group www.man-group.com info@man-group.com T +49 51 36011																									

KMG-Abnahme-Protokoll																									
Auftrag	KOMI_ML_Waerung 2012 2012-1020																								
Kunde	MAN GEMOT Luther-Argentin-Strasse 7 D-38065 Hildesheim																								
Messgerät	<table border="1"> <tr> <td>Modell-Nr.</td> <td>LHF 05254</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>Prüfmittel</td> </tr> <tr> <td>Version</td> <td>5.02.2012 01/01/CNC</td> <td>Verfahren</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Meßeinheiten</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table> </td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Modell-Nr.	LHF 05254	Teilprüfkategorie	Prüfmittel	Version	5.02.2012 01/01/CNC	Verfahren	250 mm	Meßeinheiten	<table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table>	X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20	Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm	Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm		
Modell-Nr.	LHF 05254	Teilprüfkategorie	Prüfmittel																						
Version	5.02.2012 01/01/CNC	Verfahren	250 mm																						
Meßeinheiten	<table border="1"> <tr> <td>X-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Taktometer-Typ</td> <td>TP20</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Teilprüfkategorie</td> <td>250 mm</td> </tr> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>3000 mm</td> <td>Tastertiefe</td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table>	X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20	Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm	Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm												
X-Achse	3000 mm	Taktometer-Typ	TP20																						
Y-Achse	3000 mm	Teilprüfkategorie	250 mm																						
Z-Achse	3000 mm	Tastertiefe	2,0 mm																						
Genehmigung/Abnahme	MPA, v. 23.01.11 (L: 200.0 mm) ja ohne Nachkalibrierung (gültig in gesamten Messbereich)																								
Prüfung	<table border="1"> <tr> <td>Bediener:</td> <td>ISO 10360-2</td> <td>Erstellt:</td> <td>Kristenberger</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.</td> </tr> <tr> <td>Prüfverfahren:</td> <td>Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung</td> <td>geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab</td> <td>Prüfmittel: ID ID ID</td> </tr> <tr> <td>Gesamtergebnis:</td> <td colspan="3">Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis/Beurteilung:</td> <td colspan="3">nein</td> </tr> </table>	Bediener:	ISO 10360-2	Erstellt:	Kristenberger	Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.				Prüfverfahren:	Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung	geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab	Prüfmittel: ID ID ID	Gesamtergebnis:	Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.			Ergebnis/Beurteilung:	nein						
Bediener:	ISO 10360-2	Erstellt:	Kristenberger																						
Die in die Abnahmeeintragung einmündiger Prüfmittelprüfung alle die notwendigen Prüfbedingungen, die den Identifikationsmerkmalen des auf den folgenden Seiten angegebenen Messkörpers und des Prüfabnehmers zum Nachweis des unabhängigen Abnahmeschlusses an diesem LG genehmigt zu werden sind.																									
Prüfverfahren:	Anforderung 3D Achtwinkel-Längenmessung	geprüft mit: Kugelradius gerade mit Parallelstab	Prüfmittel: ID ID ID																						
Gesamtergebnis:	Das z. B. Kalibrierungsprotokoll hat über den vorgegebenen Umfangprüfungen die bestmögliche Aussagekraft bei allen Prüfungen ergeben.																								
Ergebnis/Beurteilung:	nein																								
Abnahme	Der WENZEL-PRÄZISION GmbH wird hiermit die Erklärung ihrer Leistungsbücherei:																								
Datum: <u>30.08.2012</u> Ort: Hildesheim <u>WENZEL-PRÄZISION</u>																									
Protokoll zur Abnahme von KMG Nr. LHF 05254 vom 20.08.2012 Seite 1 von 1 Man-Group www.man-group.com info@man-group.com T +49 51 36011																									

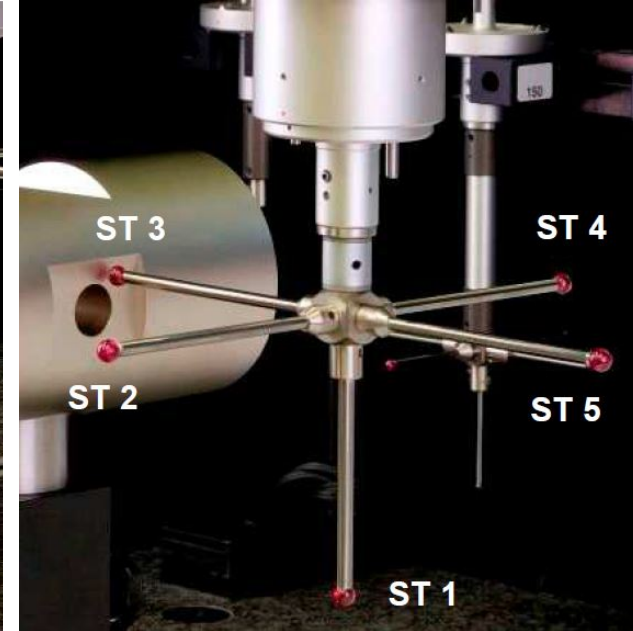
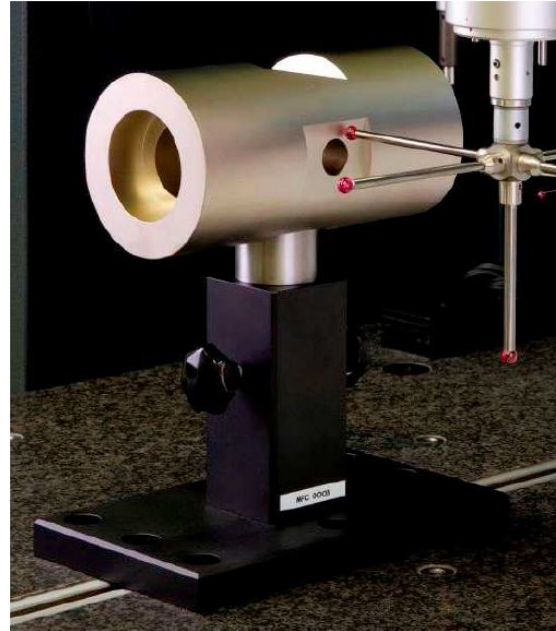


Continuous Use of the CMM



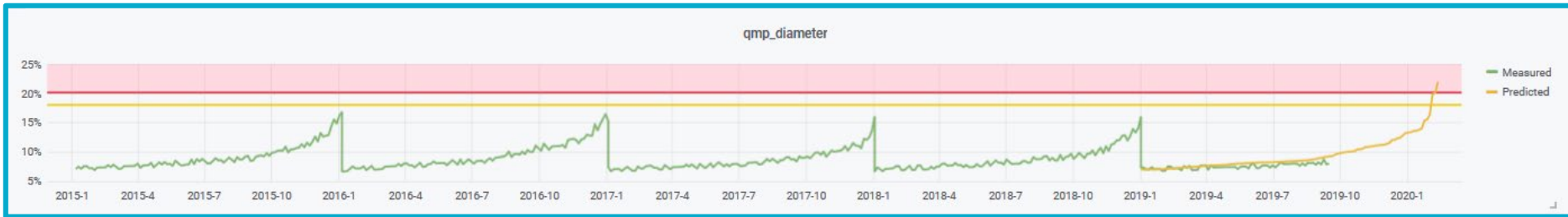
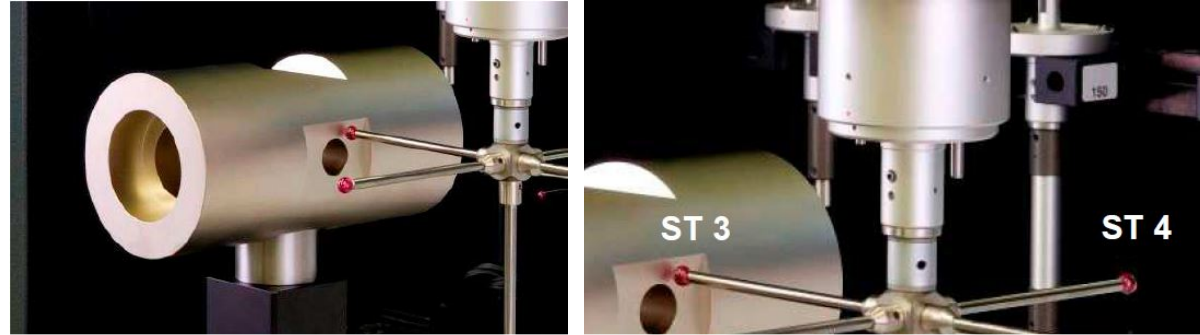
Exemplary Master-Workpiece for Regular Interim Tests: Multi-Feature Check

- ✓ Universal DAkkS-calibrated inspection body
- ✓ Available incl. Measurement program at e.g. Eumetron for Leitz/Zeiss CMMs
- ✓ Multitude of characteristics
- ✓ Material: Aluminium
- ✓ Outer diameter of 100 mm
- ✓ Length of 200 mm
- ✓ Pilot inspection body!
(Other calibrated bodies possible)



Exemplary Master-Workpiece for Regular Interim Tests: Multi-Feature Check

- ✓ Universal DAkkS-calibrated inspection body
- ✓ Available incl. Measurement program at e.g. Eumetron for Leitz/Zeiss CMMs
- ✓ Multitude of characteristics





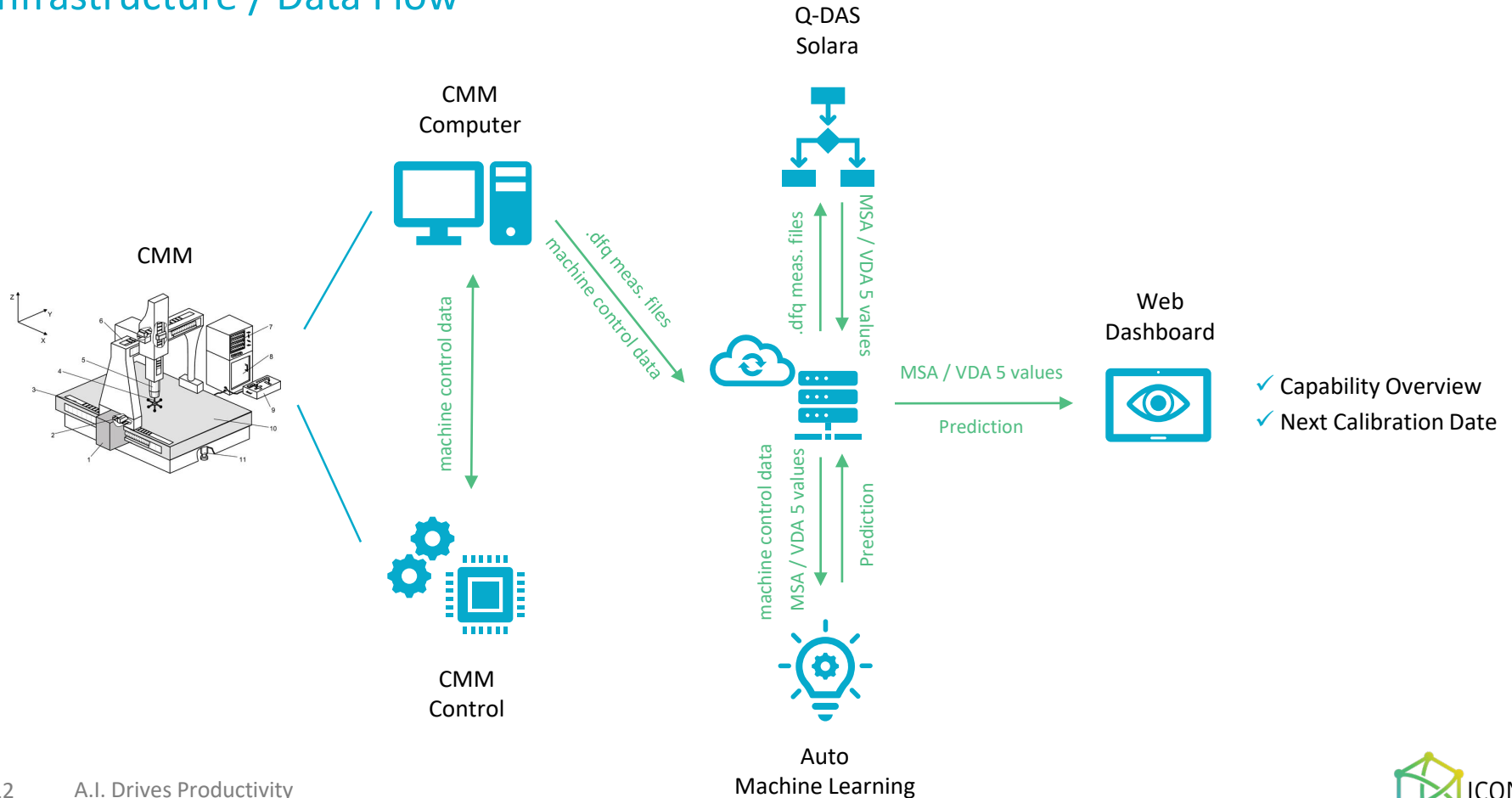
Data Pre-Processing and Further Input Data

- ✓ Upload of measurement data from regularly repeated measurements against calibrated master workpieces
- ✓ Pre-evaluation of measurement capabilities or measurement uncertainties according to MSA or VDA 5
- ✓ Extraction and upload of further machine (control) data
 - ✓ Ambient and material temperatures of workpiece and machine axes
 - ✓ Number of measurement starts
 - ✓ Accumulated travel of the axes
 - ✓ Air pressure of the bearings
 - ✓ Number of collisions
 - ✓ ...
- ✓ Storage in a central on-premise or cloud database



Data Flow & Processing

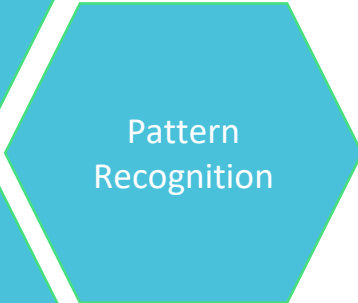
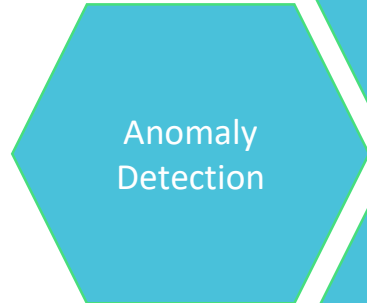
Infrastructure / Data Flow





Algorithms

MSA / VDA 5 values



Machine Control Data

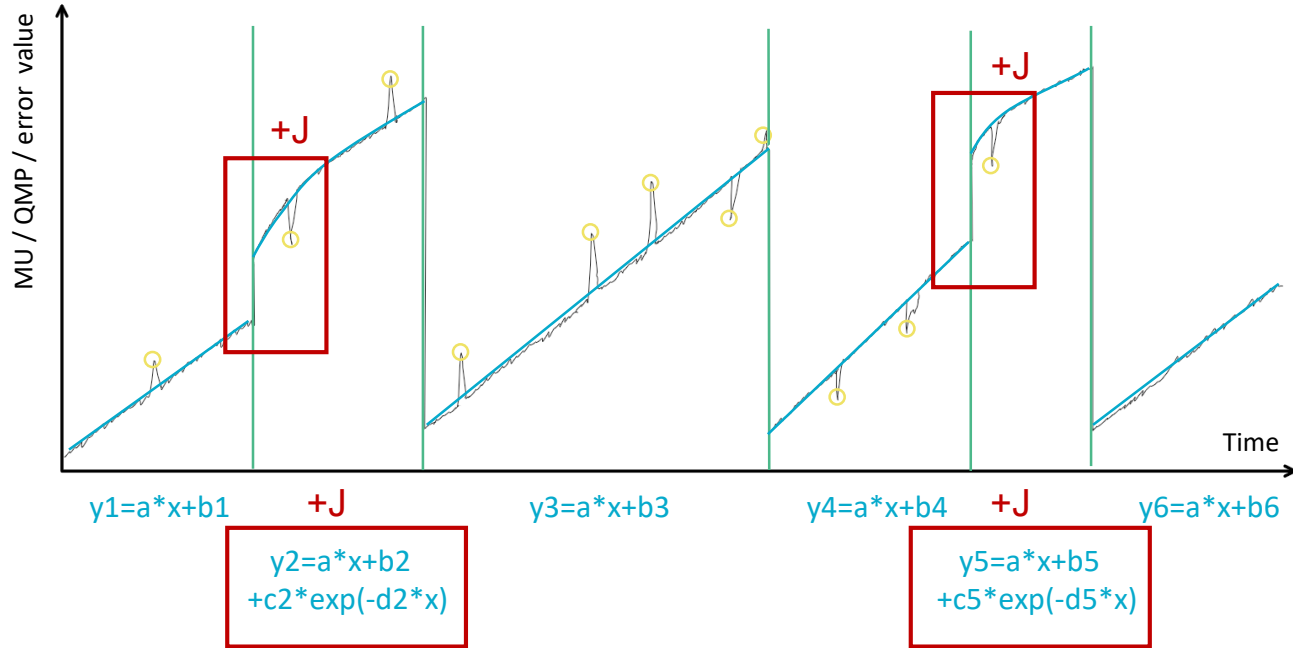




How does it work?

1D Pre-processing

Extracted systematic 1D information only allows rough predictions and no explanations



Jump Detection & Segmentation



Outlier Detection & Elimination



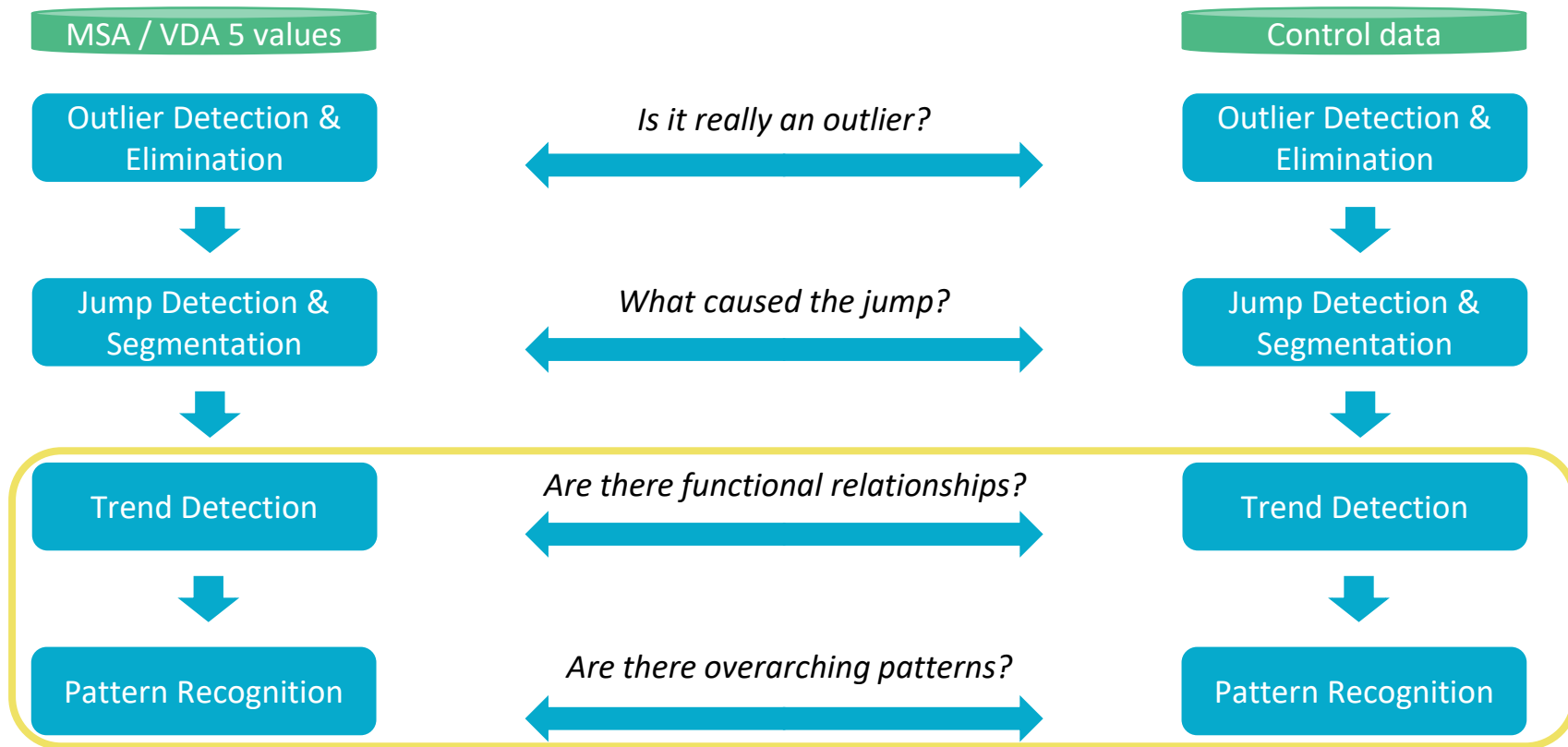
Trend Detection



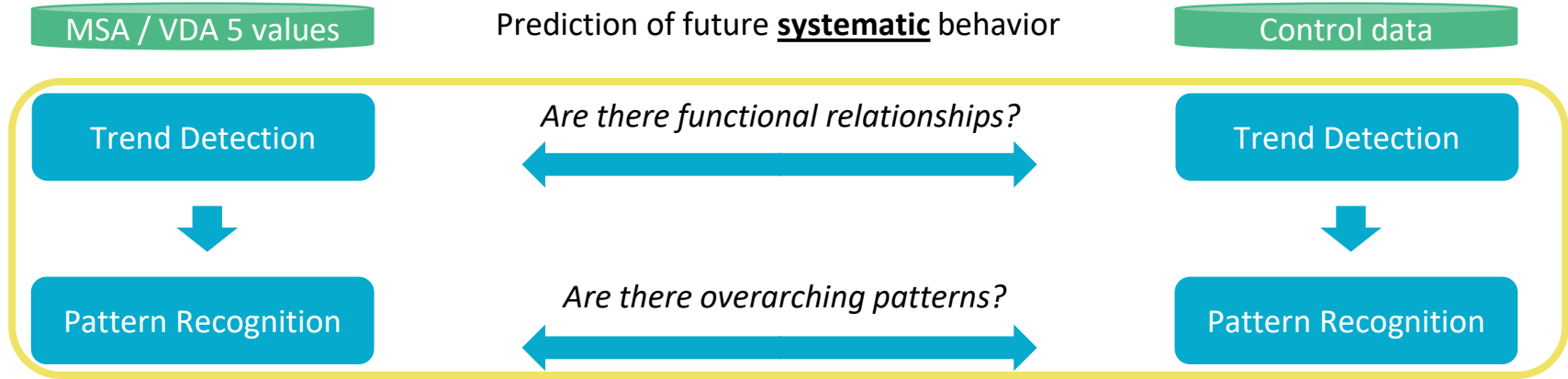
Pattern Recognition



nD Analysis / Correlation with control data (1/2)

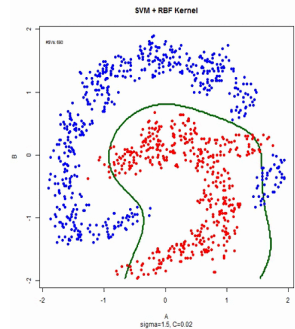


nD Analysis / Correlation with control data (2/2)



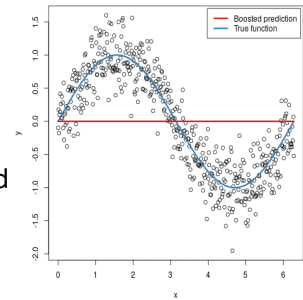
Classification

- **(Semi-)supervised** Learning
- Assigning objects to (given) classes according to learned rules



Regression

- **(Semi-)supervised** Learning
- Prediction of the course of a variable according to learned contexts



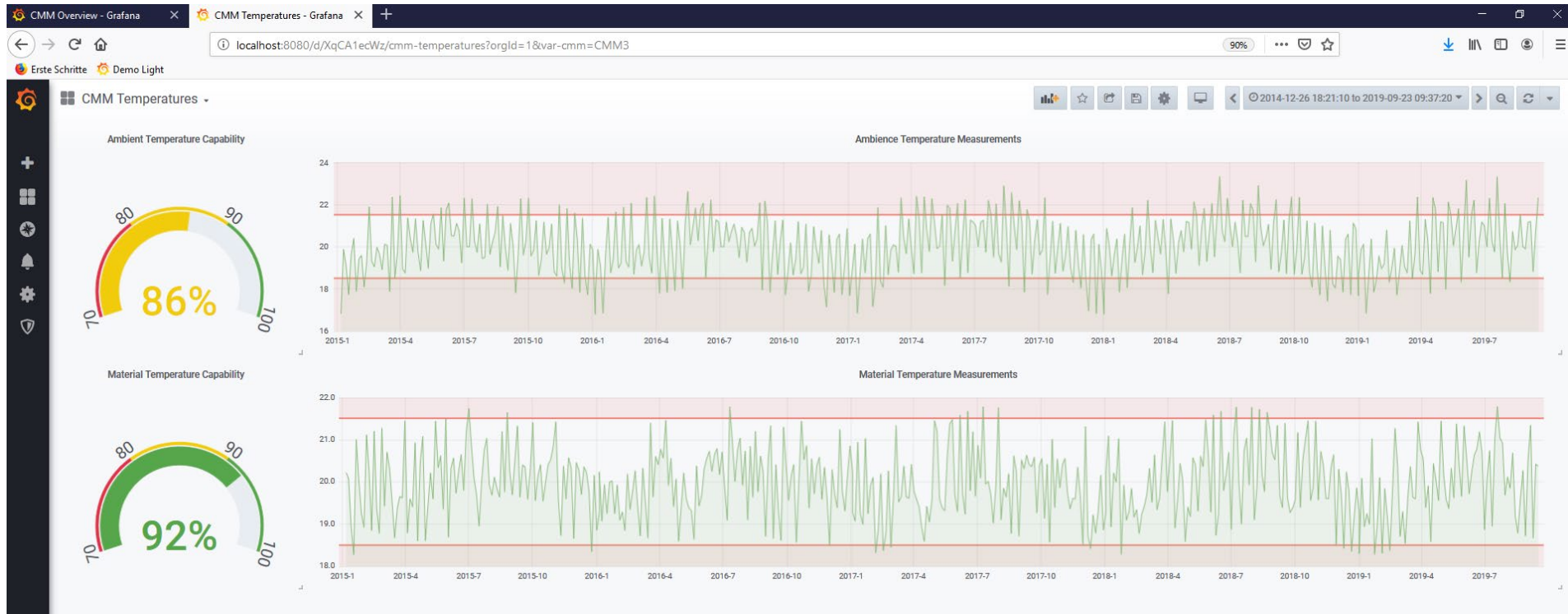


Putting it all together..

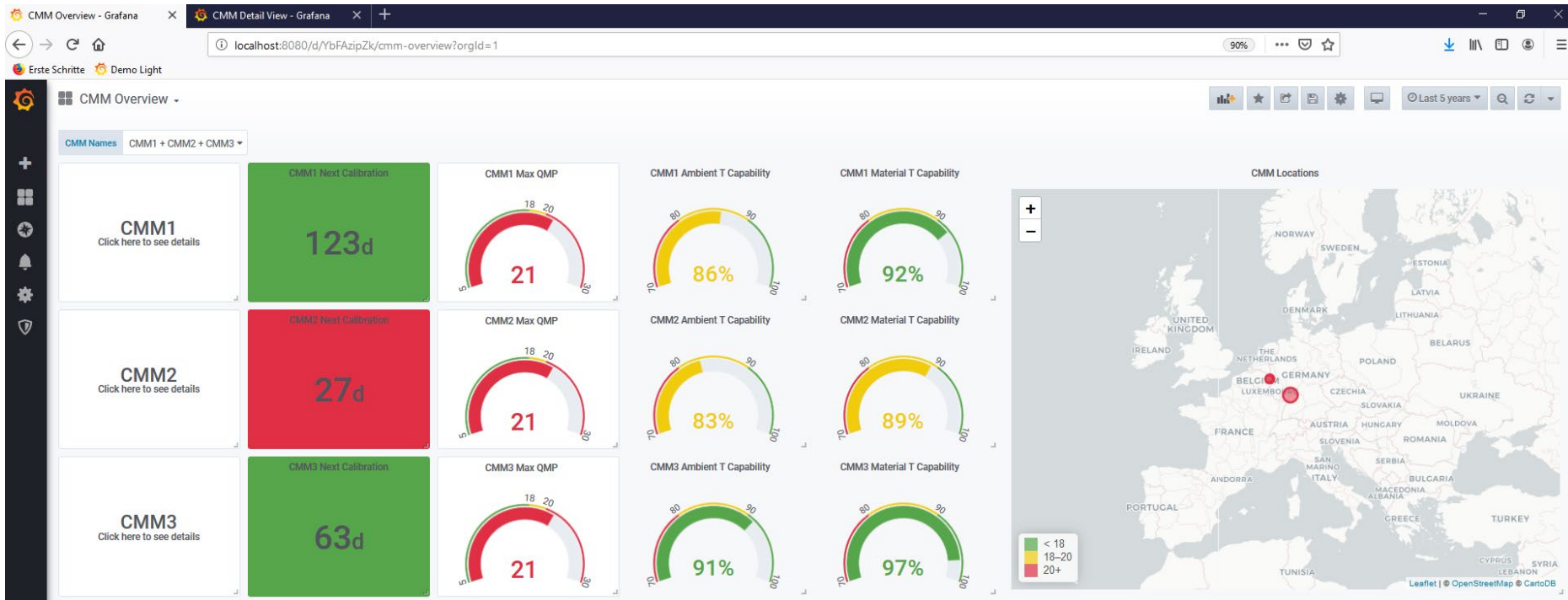
Visualization – CMM Capability and Calibration Prediction



Visualization – CMM Temperature Capabilities



Visualization – CMMs Overview



All-in-one solution / Overall procedure

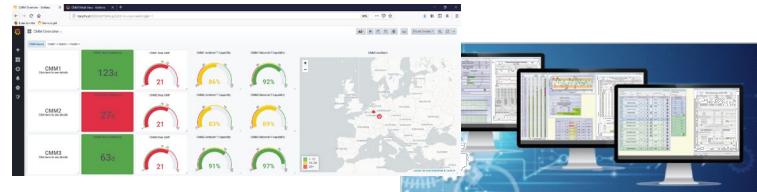
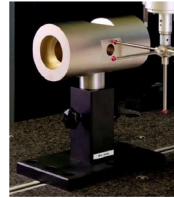
Calibrated workpiece incl. measurement program for all common coordinate measurement machines



Automated interim tests incl. central data storage and customized (cloud) communication



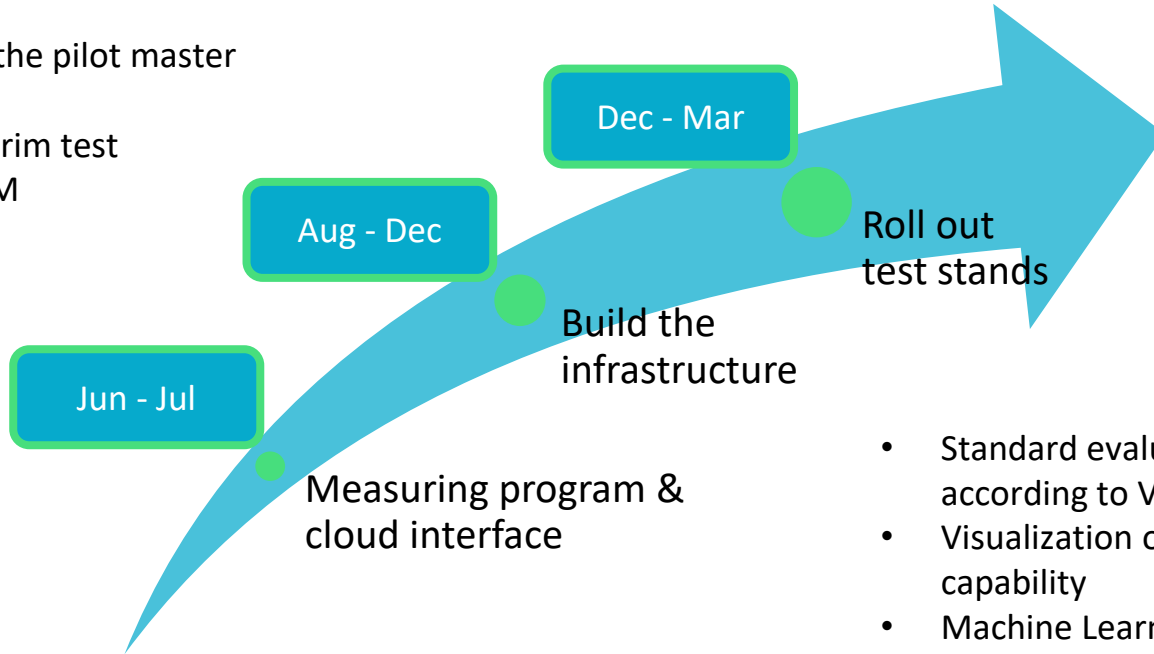
Evaluation according to guidelines (e.g. Solara MP), visualization and prediction „as a service“





Activities 2019 / 2020

- Definition of the pilot master workpiece
- Set-up of interim test on a test CMM



- Standard evaluation on platform (e.g. according to VDA 5 / MSA)
- Visualization of measurement capability
- Machine Learning for regression analysis and calibration prediction
- Pilot test stands @Democustomers



Calculating the economic benefit..

Business Model – IconPro Apollo Software

<i>Cal. Interval</i>	<i>18 months</i>	<i>24 months</i>	<i>30 months</i>	<i>36 months</i>
<i>Savings</i>				
<i>Relative service savings per CMM per year</i>	33 %	50 %	60 %	66 %
<i>Absolute service savings per CMM per year</i>	1.650 €	2.500 €	3.000 €	3.300 €
<i>Absolute net service savings per CMM per year</i>	650 €	1500 €	2000 €	2.300 €
<i>Absolute net service savings for 25 CMMs per year</i>	16.250 €	37.500 €	50.000 €	57.500 €

**This table shows the savings for newly derived calibration/maintenance intervals in comparison with a calibration/maintenance interval of one year assuming calibration/maintenance costs of 5 k€*

Besides savings, the measurement capability is always assured (beta error risk minimization)!



Demo customers for pilot test stands



KOSTAL

FAG

FESTO



Atlas Copco



HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE

Installation of pilot test stands at demo customers with Hexagon and/or Zeiss CMMs



THANKS!

Any questions? You can find me at

Markus.Ohlenforst@iconpro.com