Gesellschaft für Maschinendiagnose und Qualitätssicherung

Steinfeldstraße 3
39179 Barleben
Tel: (039 203) 813 90
Fax: (039 203) 813 99
E-mail: info@gmq-md.de

Werkzeugmaschinenüberprüfung

P R Ü F B E R I C H T

Nr.: 29/03-16

Auftraggeber	:	MWA Halberstadt
Auftragsnummer	:	2016-10188 vom 08.03.2016
Maschinentyp	:	Karusselldrehmaschine, Gantry
Hersteller	:	Schiess
Maschinen-Kurzzeichen und Baugröße	:	VMG 4
Baujahr	:	2009
Maschine - Nr.	:	5000045
Inventar - Nr. beim Auftraggeber	:	Maschine 90
Prüfumfang	:	Positioniergenauigkeit der Linearachsen, Teilgenauigkeit der C-Achse, Geradheit ausgewählter Achsen
Prüfer	:	Lohoff, Borchert
Überprüfungsdatum	:	16.03.2016

Barleben, den 17.03.2016

Unterschrift

Der Bericht besteht aus 5 Blatt

INHALT :

1. Vorbemerkungen Bl. 2
2. Positionier- und Teilgenauigkeit der Achsen Bl. 3
3. Geradheit der X- und Y-Achse Bl. 4

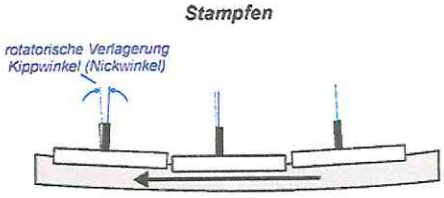
ANLAGEN

14 Blatt Diagramme/Plotterschriebe

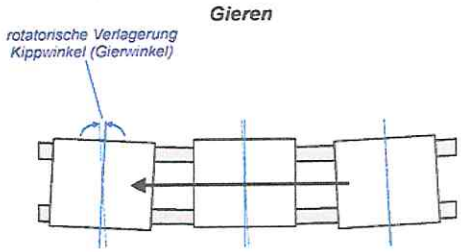
1. Vorbemerkungen

Begriffserklärungen zur Geradheit der Bewegungsachsen
(Beispiel: waagerecht fahrender Maschinentisch)

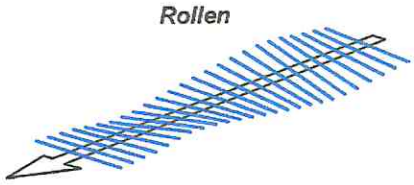
Nickwinkel/ Stampfen — Kippwinkel des Tisches um die horizontale Achse quer zur Bewegungsrichtung / Geradheitsabweichung der Tischbewegung in Senkrechtebene



Gierwinkel/ Gieren — Drehwinkelbewegung des Tisches um die vertikale Achse / Geradheitsabweichung der Tischbewegung in Waagerechtebene



Rollwinkel/ Rollen — Kippwinkelbewegung des Tisches um die horizontale Achse in Bewegungsrichtung (seitliches Kippen nach links und rechts)



Bedeutung der Auswertegrößen der Positioniergenauigkeit nach VDI/DGQ 3441

P	-	Positionsunsicherheit
P_a		Positionsabweichung
U	-	Umkehrspanne
P_s	-	Positionsstreuung

Verwendete Meßmittel

- Laserinterferometer ZLI 150
- Drehgeber ROD 800/36000, Heidenhain
- elektronische Libelle Bluelevel mit Zerotronic Sensoren, Wyler

weitere Angaben zur Maschine:

Steuerung: Sinumerik 840D

2. Positionier- und Teilgenauigkeit der Achsen

2.1. X-Achse (Support)

Ausgangszustand		kompensiert		
		P	=	10 µm
P_a	= 67 µm	P_a	=	5 µm
		U_{mit}	=	1 µm
		P_{smit}	=	4 µm

Fehlerverlauf: ANLAGE 1 und 2

2.2. YL-Achse (Portal, Leitachse (Master), rechte Seite)

Ausgangszustand		kompensiert		
		P	=	26 µm
P_a	= 86 µm	P_a	=	11 µm
U_{mit}	= 3 µm	U_{mit}	=	2 µm
		P_{smit}	=	10 µm

Fehlerverlauf: ANLAGE 3 und 4

2.3. YF-Achse (Portal, Folgeachse (Slave), linke Seite)

Ausgangszustand		kompensiert		
		P	=	28 µm
P_a	= 43 µm	P_a	=	9 µm
U_{mit}	= 4 µm	U_{mit}	=	3 µm
		P_{smit}	=	11 µm

Fehlerverlauf: ANLAGE 5 und 6

2.4. Z-Achse (Schieber)

Ausgangszustand		kompensiert		
		P	=	13 µm
P_a	= 9 µm	P_a	=	2 µm
U_{mit}	= 5 µm	U_{mit}	=	3 µm
		P_{smit}	=	5 µm

Fehlerverlauf: ANLAGE 7 und 8

2.5. C-Achse (Planscheibe)

P	= 0,0009 °	=	3,2 "
P_a	= 0,0003 °	=	1,0 "
U_{mit}	= 0,0001 °	=	0,4 "
P_{smit}	= 0,0004 °	=	1,5 "

Fehlerverlauf: ANLAGE 9

3. Geradheit der X- und Y-Achse

3.1. X-Achse (Supportbewegung)

Geradheit in Senkrechtebene (Stampfen, XRY)
gemessen mit Laserinterferometer

Kippwinkelschwankung: 19,4 " = 93 µm/m
resultierende Geradheitsabweichung: 94 µm

Geradheitsverlauf: ANLAGE 10

Geradheit in Waagerechtebene (Gieren, XRZ)
gemessen mit Laserinterferometer

Kippwinkelschwankung: 8,6 " = 41 µm/m
resultierende Geradheitsabweichung: 26 µm

Geradheitsverlauf: ANLAGE 11

Rollen XRX
gemessen mit elektronischer Libelle

links

X-Pos [mm]	-2850	-2650	-2450	-2250	-2050	-1850	-1650	-1450	-1250	-1050	-850
Rollwinkel [µm/m]	-53	-52	-47	-40	-35	-30	-23	-19	-14	-10	-6

X-Pos [mm]	-650	-450	-250	-50	150	350	550	750	950	1150	1350
Rollwinkel [µm/m]	-4	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-2	-3	-5

rechts

X-Pos [mm]	1550	1750	1950	2150	2350	2550	2750	2950	3050	3150	Schwankung
Rollwinkel [µm/m]	-7	-9	-11	-14	-16	-18	-20	-20	-18	-13	53

Rollwinkelschwankung: 53 µm/m (Links-Rechtschraube)
(- = Schieber kippt am unteren Ende Richtung Ständer, d.h. unter die Maschine)

3.2. Y-Achse (Portal)

Slaveseite YF
(Folgeachse, linke Seite (Steuerungsseite))

Geradheit in Senkrechtebene YFRX (Stampfen)
gemessen mit Laserinterferometer

Kippwinkelschwankung: 2,7 " = 13 µm/m
resultierende Geradheitsabweichung: 12 µm

Geradheitsverlauf: ANLAGE 13

Masterseite YL
(Leitachse, rechte Seite)

Geradheit in Senkrechtebene YLRX (Stampfen)
gemessen mit Laserinterferometer

Kippwinkelschwankung: 6,6 " = 32 µm/m
resultierende Geradheitsabweichung: 25 µm

Geradheitsverlauf: ANLAGE 12

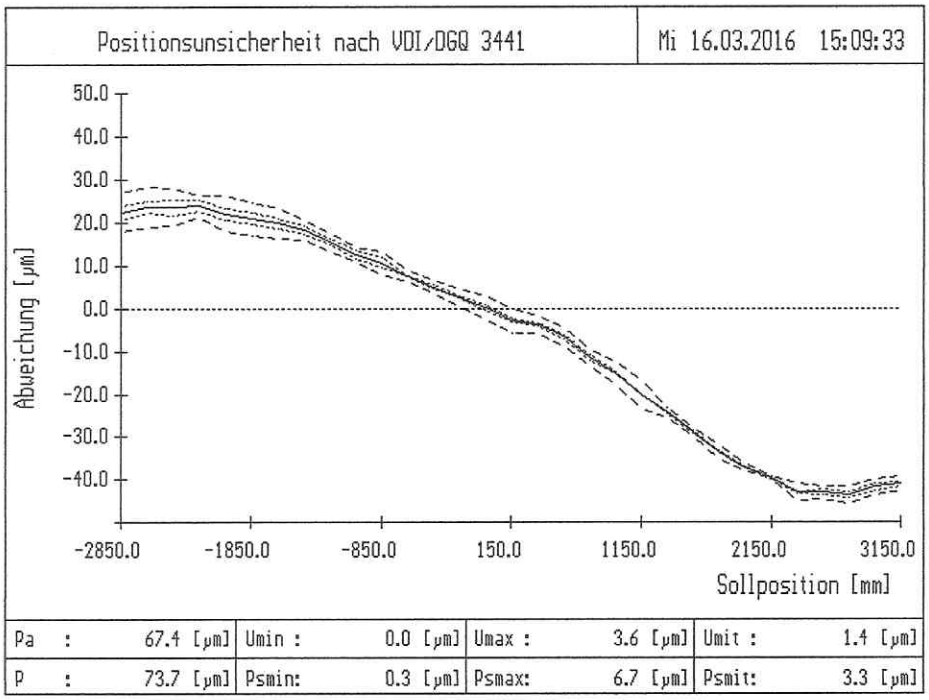
Geradheit in Waagerechtebene (Gieren, YRZ)
gemessen mit Laserinterferometer

Kippwinkelschwankung:	1,9 " = 9 µm/m
resultierende Geradheitsabweichung:	7 µm
Geradheitsverlauf:	ANLAGE 14

Rollen YRY
gemessen mit elektronischer Libelle

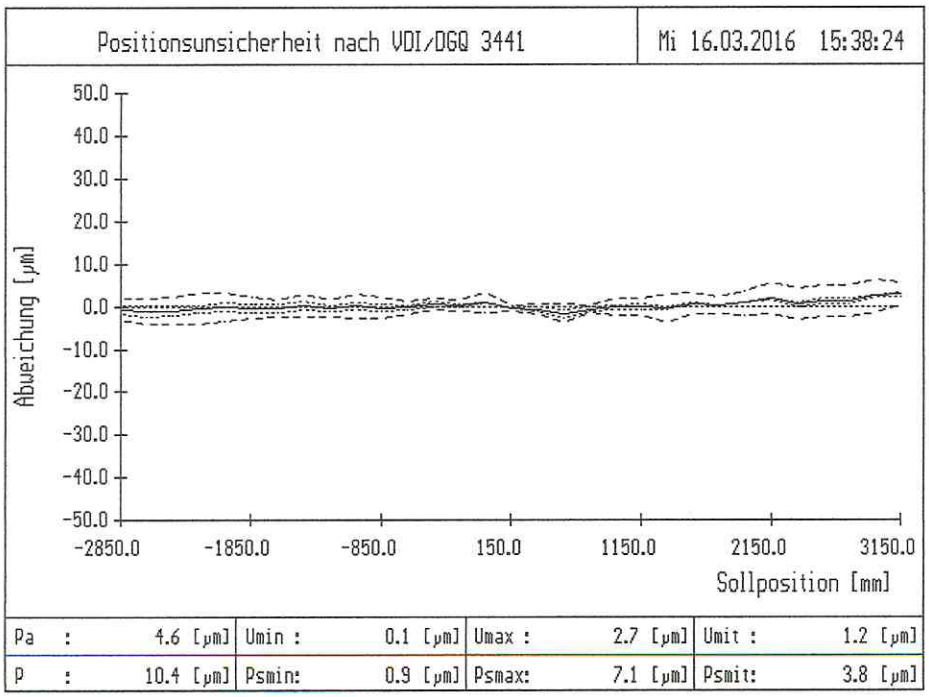
Rollwinkelschwankung:	28 µm/m

Positioniergenauigkeit der X-Achse (Support)



Ausgangszustand

P_a = 67 µm

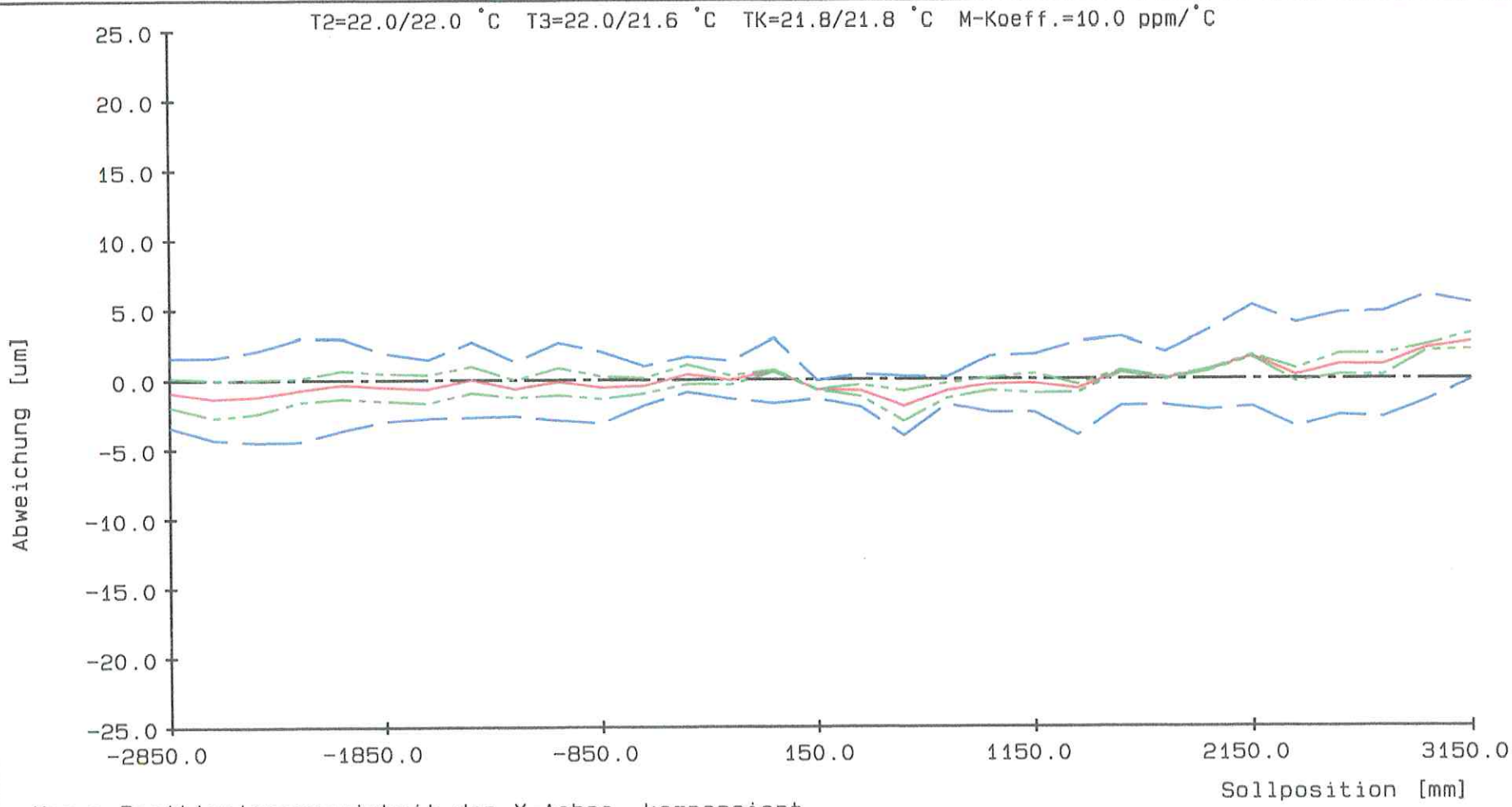


Endzustand

nichtlineare Achsfehlerkompensation

P_a = 5 µm

Prüfer .....: Dr.Borchert / Lohoff Datum .....: Mi 16.03.2016 15:38:24 Datensektor ...: 6	Positionsunsicherheit VDI/DGQ 3441 GMQ-Barleben	Prüfling .....: SCHIESS, VMG 4 Ident-Nr .....: Maschine 90, X k Kunde .....: MWA Halberstadt Meßachse .....: X

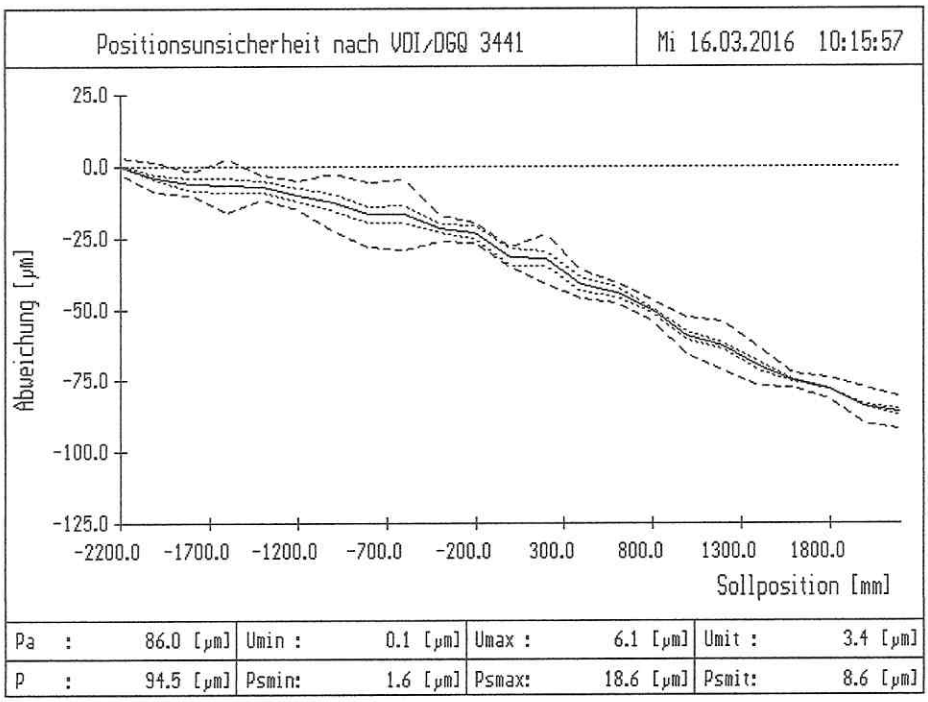


Kom.: Positioniergenauigkeit der X-Achse, kompensiert

Pa :	4.6 um	Umin :	0.1 um	Umax :	2.7 um	Umit :	1.2 um
P :	10.4 um	Psmin:	0.9 um	Psmax:	7.1 um	Psmit:	3.8 um

ANLAGE 2

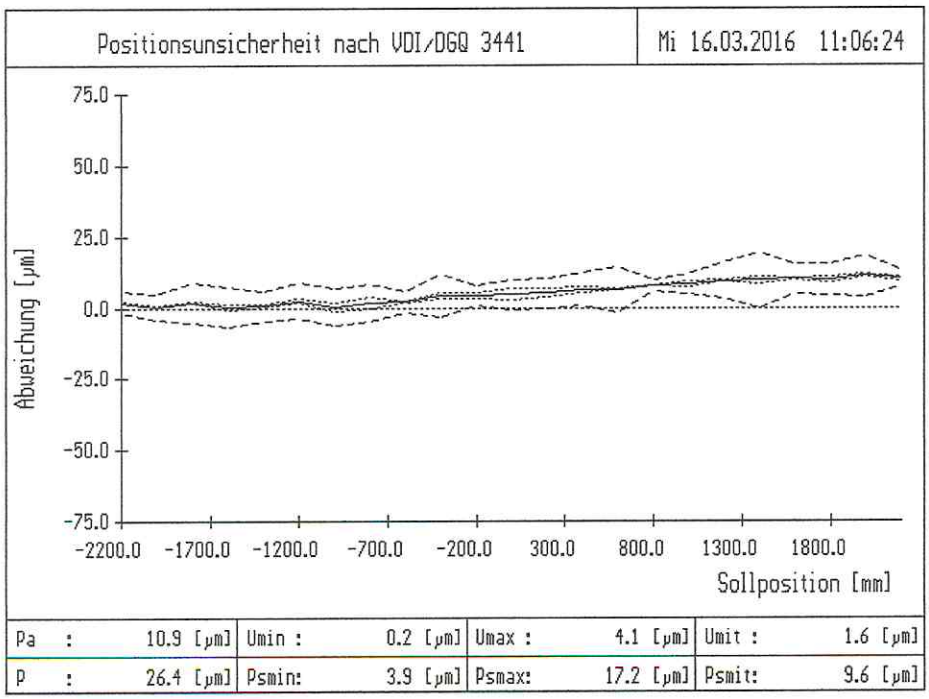
Positioniergenauigkeit der YL-Achse (Portal, Gantry, Leitachse (Master) - rechte Seite)



Ausgangszustand

P_a = 86 µm

U_{mit} = 3 µm



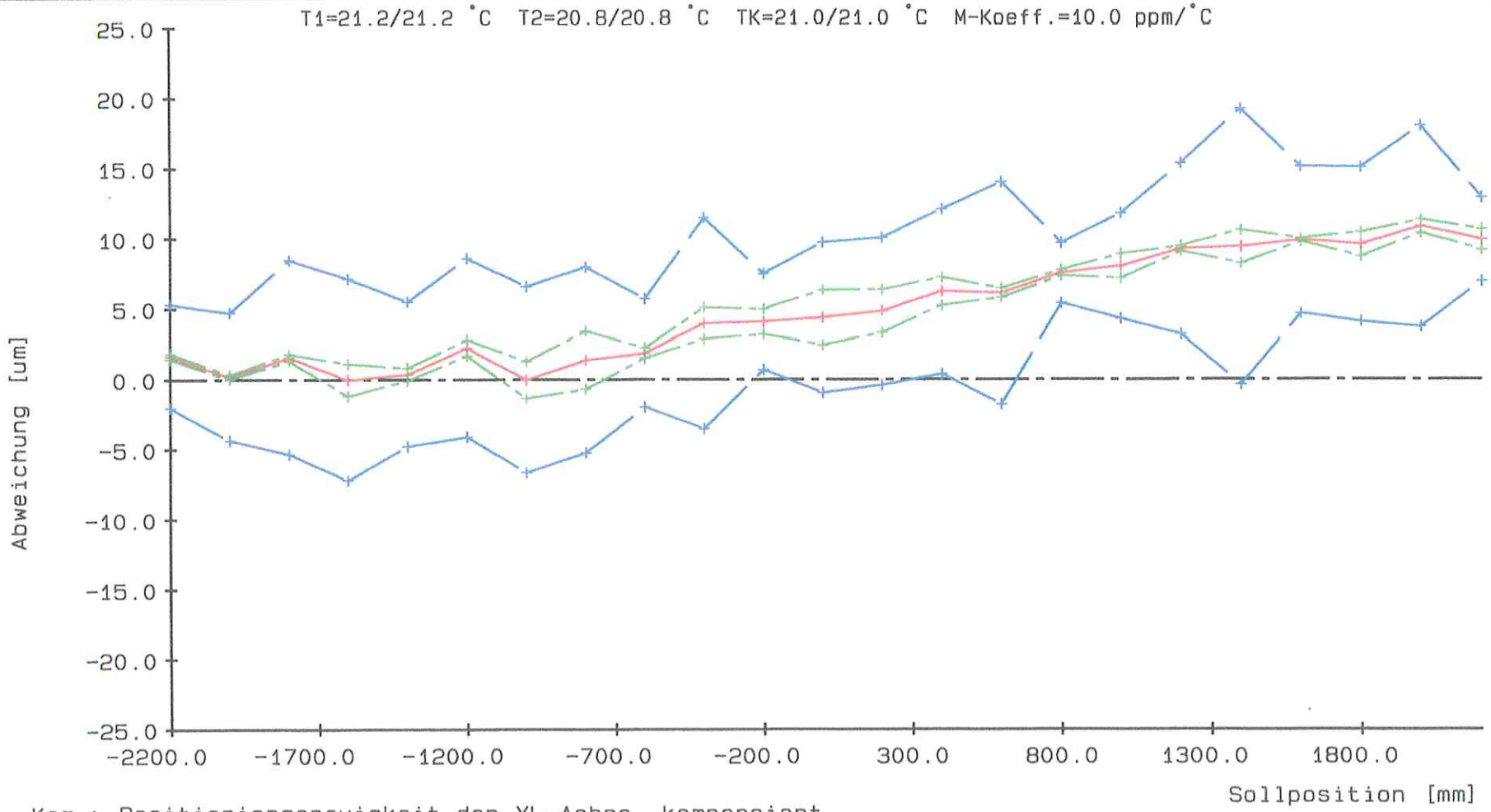
Endzustand

nichtlineare Achsfehler- und Losekompensation

P_a = 11 µm

U_{mit} = 2 µm

Prüfer .....: Dr.Borchert / Lohoff Datum .....: Mi 16.03.2016 11:06:24 Datensektor ...: 2	Positionsunsicherheit VDI/DGQ 3441 GMQ-Barleben	Prüfling .....: SCHIESS, VMG 4 Ident-Nr .....: Maschine 90, YL k Kunde .....: MWA Halberstadt Meßachse .....: YL

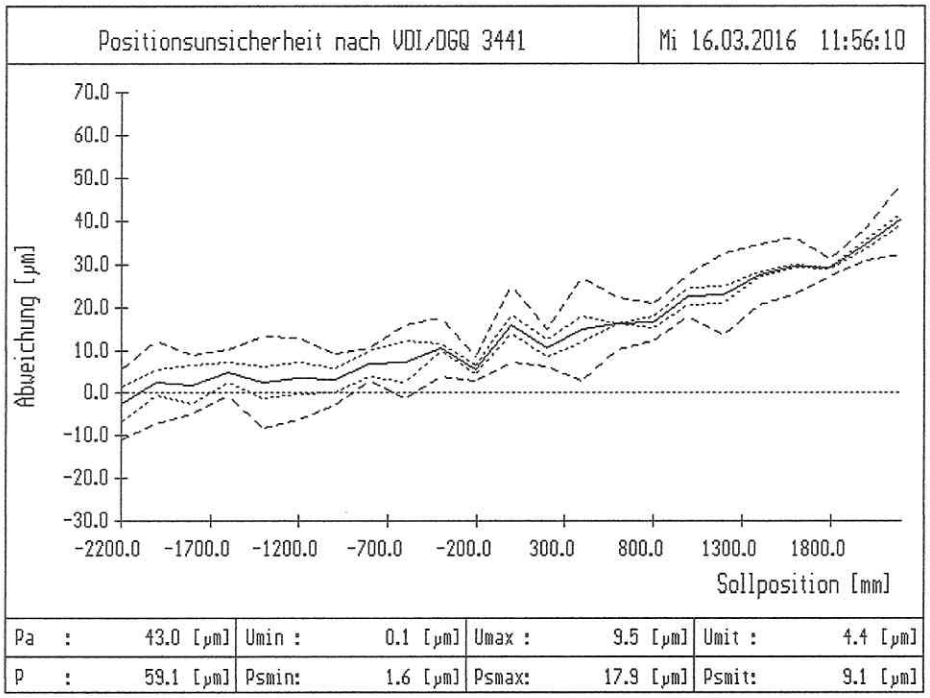


Kom.: Positioniergenauigkeit der YL-Achse, kompensiert

Pa :	10.9 um	Umin :	0.2 um	Umax :	4.1 um	Umit :	1.6 um
P :	26.4 um	Psmin:	3.9 um	Psmax:	17.2 um	Psmit:	9.6 um

ANLAGE 4

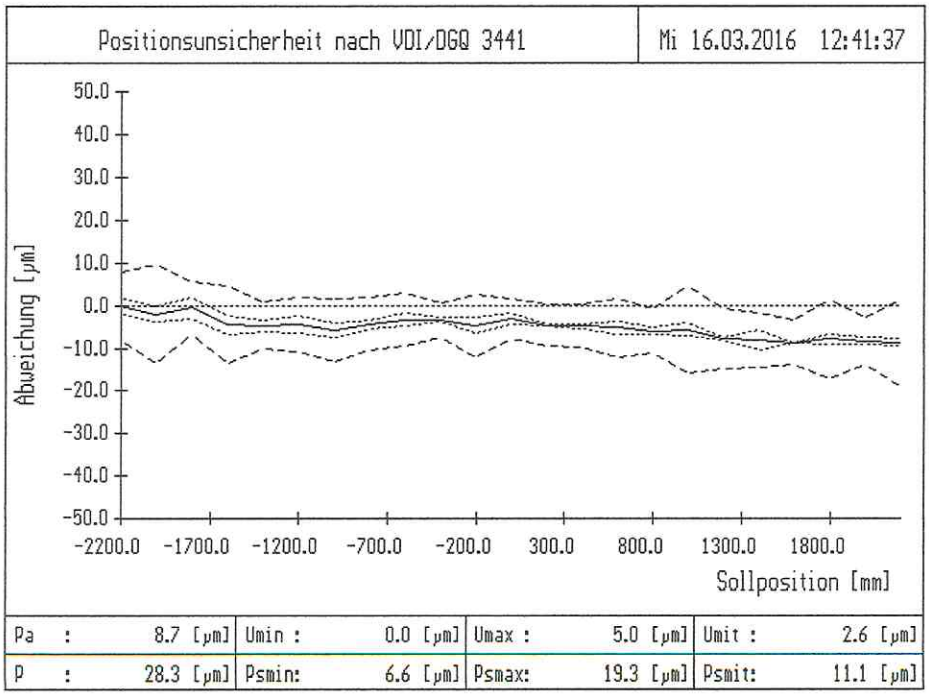
Positioniergenauigkeit der YF-Achse (Portal, Gantry, Folgeachse (Slave) - linke Seite)



Ausgangszustand

P_a = 43 µm

U_{mit} = 4 µm



Endzustand

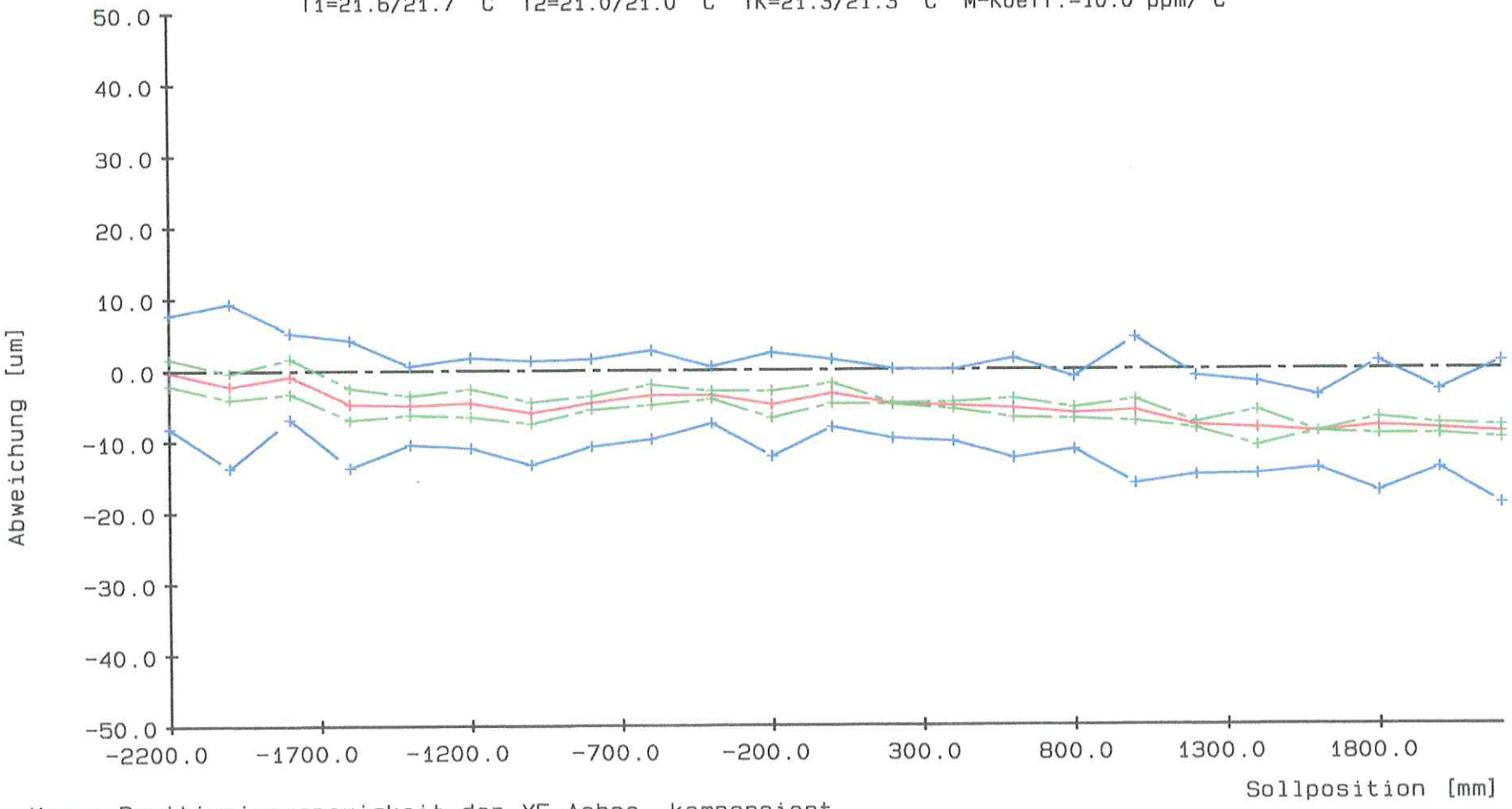
nichtlineare Achsfehler- und Losekompensation

P_a = 9 µm

U_{mit} = 3 µm

Prüfer .....: Dr.Borchert / Lohoff Datum .....: Mi 16.03.2016 12:41:37 Datensektor ...: 4	Positionsunsicherheit VDI/DGQ 3441 GMQ-Barleben	Prüfling .....: SCHIESS, VMG 4 Ident-Nr .....: Maschine 90, YF k Kunde .....: MWA Halberstadt Meßachse .....: YF

T1=21.6/21.7 °C T2=21.0/21.0 °C TK=21.3/21.3 °C M-Koeff.=10.0 ppm/°C

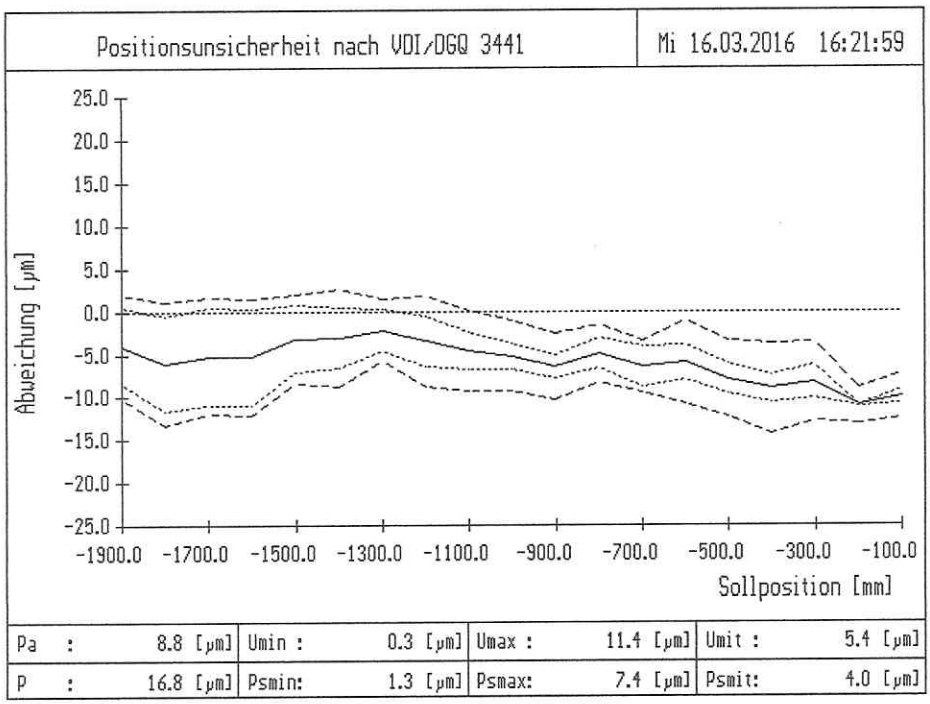


Kom.: Positioniergenauigkeit der YF-Achse, kompensiert

Pa :	8.7 um	Umin :	0.0 um	Umax :	5.0 um	Umit :	2.6 um
P :	28.3 um	Psmin:	6.6 um	Psmax:	19.3 um	Psmit:	11.1 um

ANLAGE 6

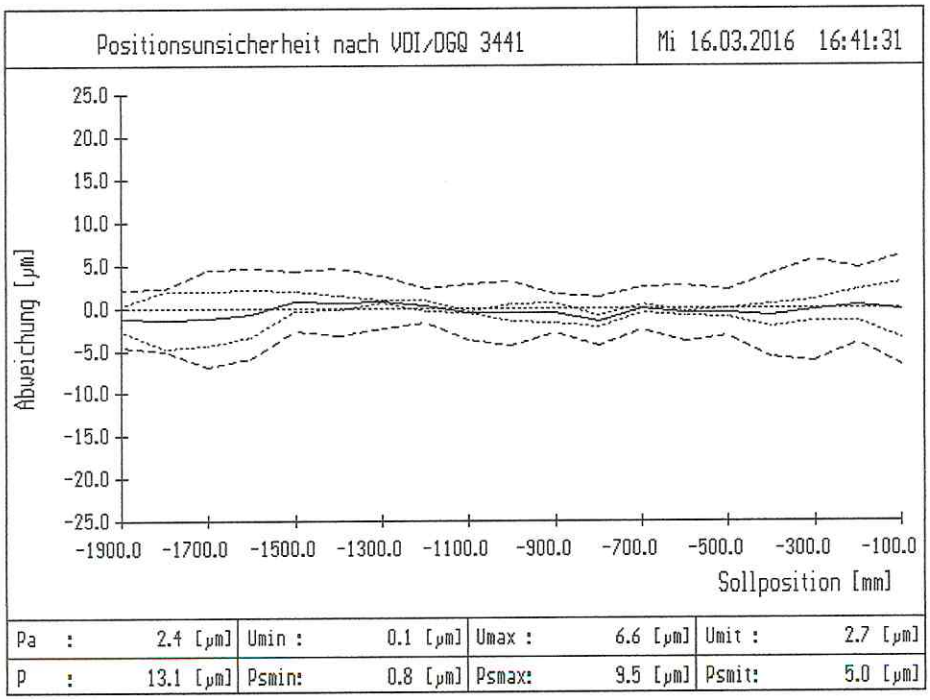
Positioniergenauigkeit der Z-Achse (Schieber)



Ausgangszustand

P_a = 9 µm

U_{mit} = 5 µm



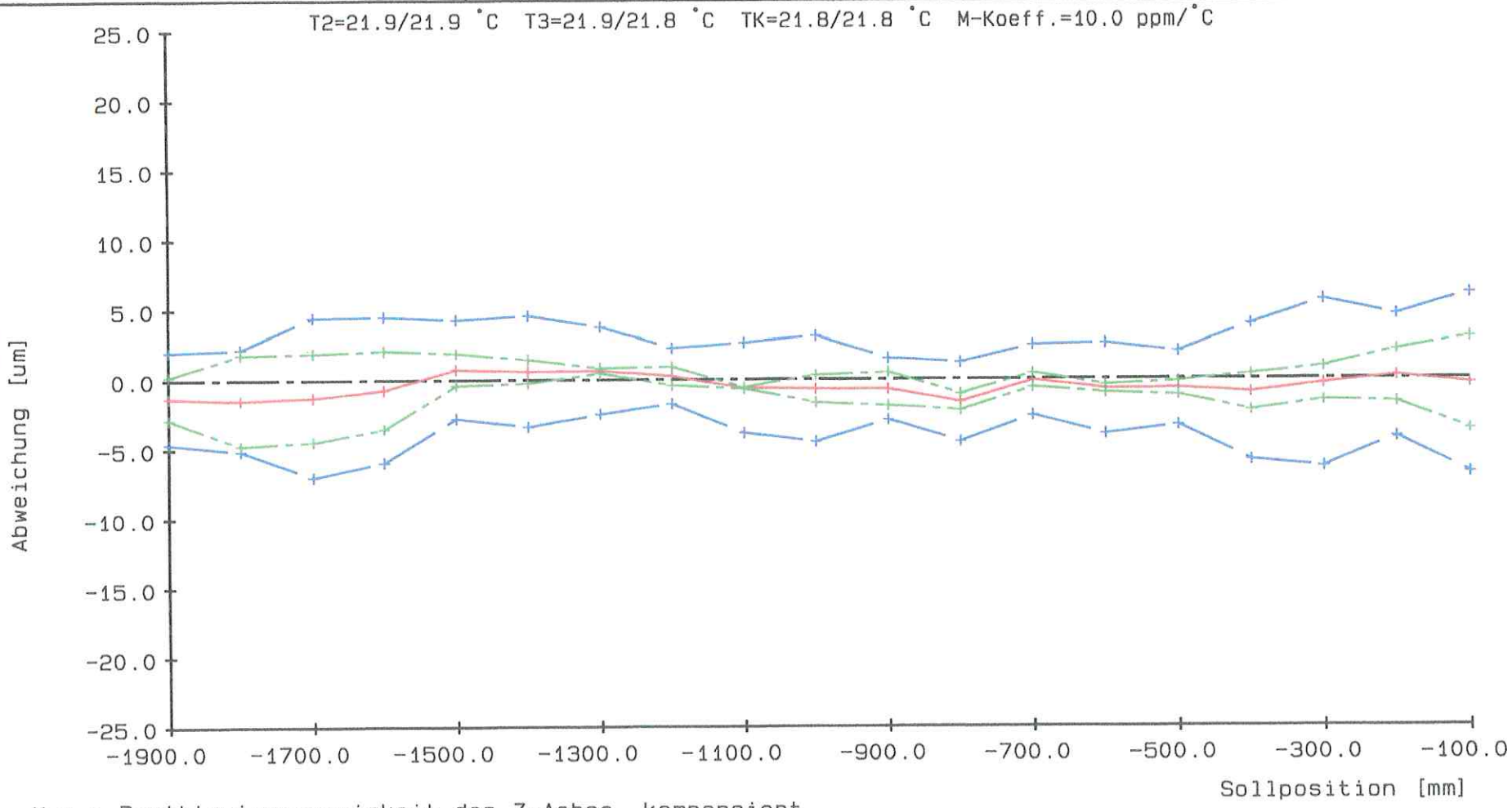
Endzustand

nichtlineare Achsfehler- und Losekompensation

P_a = 2 µm

U_{mit} = 3 µm

Prüfer .....: Dr.Borchert / Lohoff Datum .....: Mi 16.03.2016 16:41:31 Datensektor ...: 8	Positionsunsicherheit VDI/DGQ 3441 GMQ-Barleben	Prüfling .....: SCHIESS, VMG 4 Ident-Nr .....: Maschine 90, Zk Kunde .....: MWA Halberstadt Meßachse .....: Z

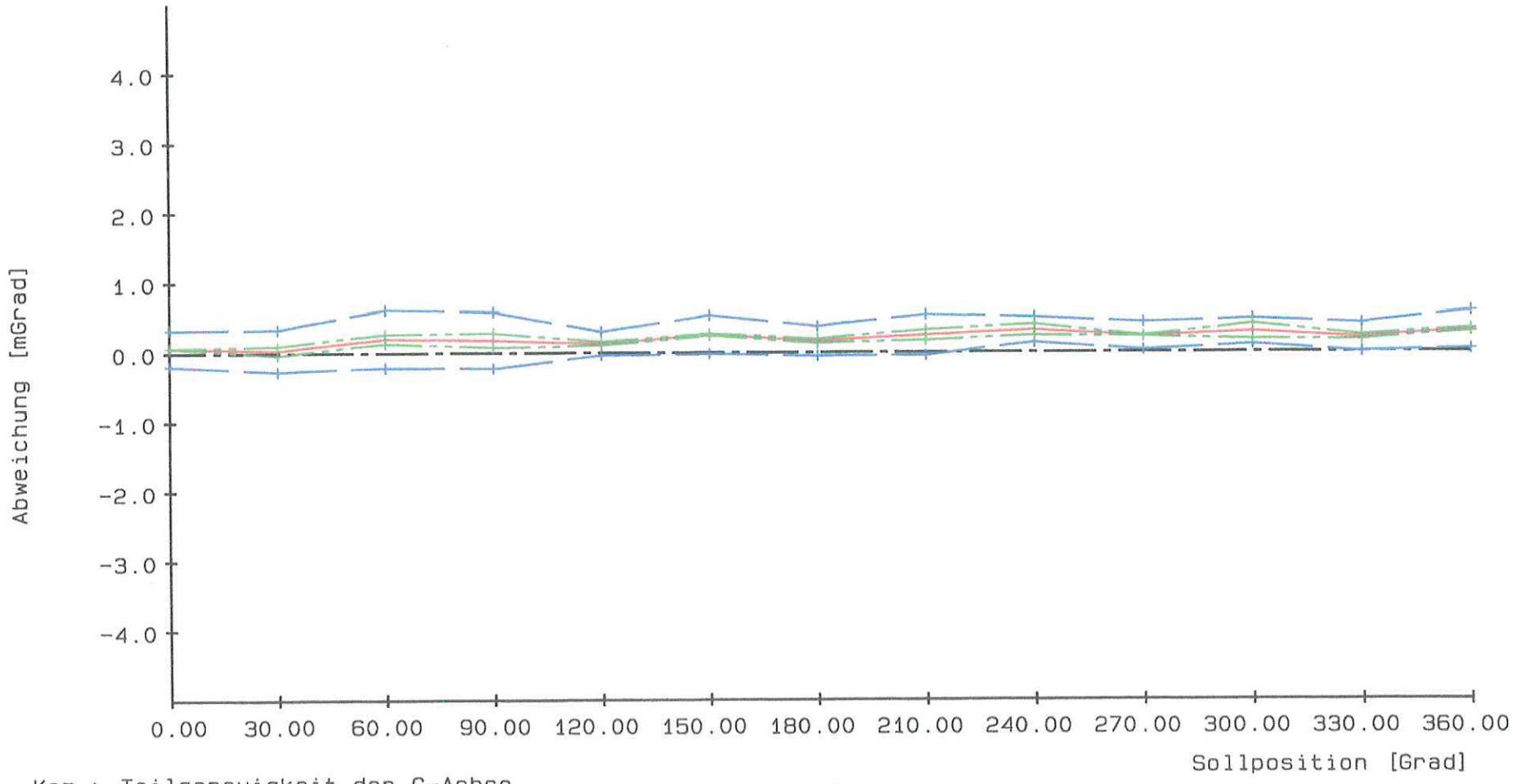


Kom.: Positioniergenauigkeit der Z-Achse, kompensiert

Pa :	2.4 um	Umin :	0.1 um	Umax :	6.6 um	Umit :	2.7 um
P :	13.1 um	Psmin:	0.8 um	Psmax:	9.5 um	Psmit:	5.0 um

ANLAGE 8

Prüfer .....: Dr.Borchert/Lohoff Datum .....: Mi 16.03.2016 18:04:54 Datensektor ...: 9	Positionsunsicherheit VDI/DGQ 3441 GMQ-Barleben	Prüfling .....: SCHIESS, VMG 4 Ident-Nr .....: Maschine 90, C Kunde .....: MWA Halberstadt Meßachse .....: C



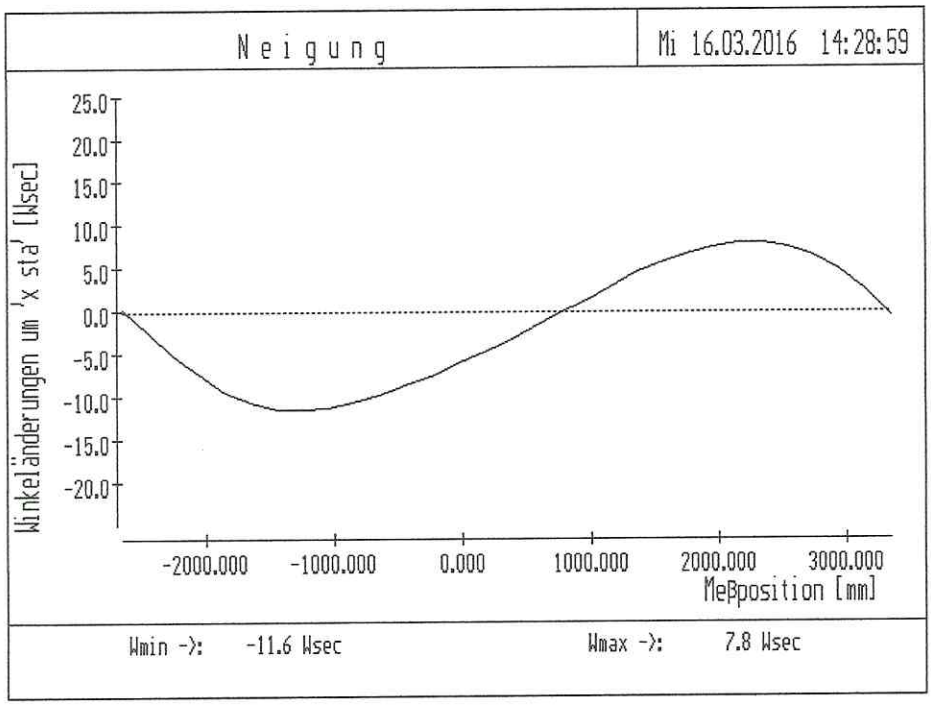
Kom.: Teilgenauigkeit der C-Achse

Pa :	0.3 mGrad	Umin :	0.0 mGrad	Umax :	0.2 mGrad	Umit :	0.1 mGrad
P :	0.9 mGrad	Psmin:	0.1 mGrad	Psmax:	0.7 mGrad	Psmit:	0.4 mGrad

ANLAGE 9

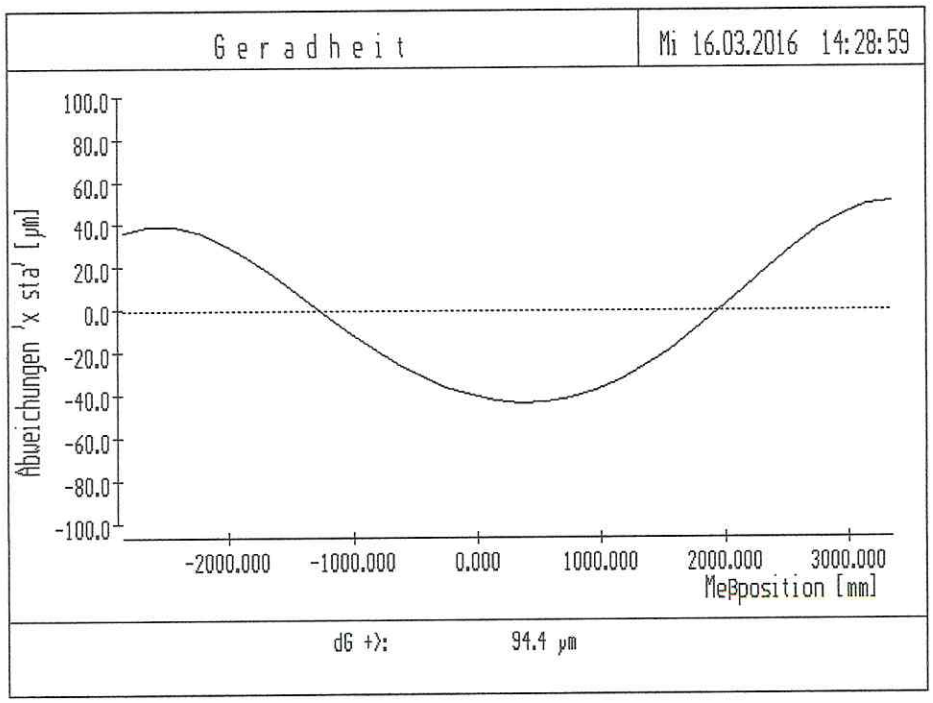
Geradheit der X-Bewegung (Support) in Senkrechtebene (Stampfen) Neigungsmethode (XRY)

Verlauf des Kippwinkels



xry = 19,4 "
= 93 µm/m

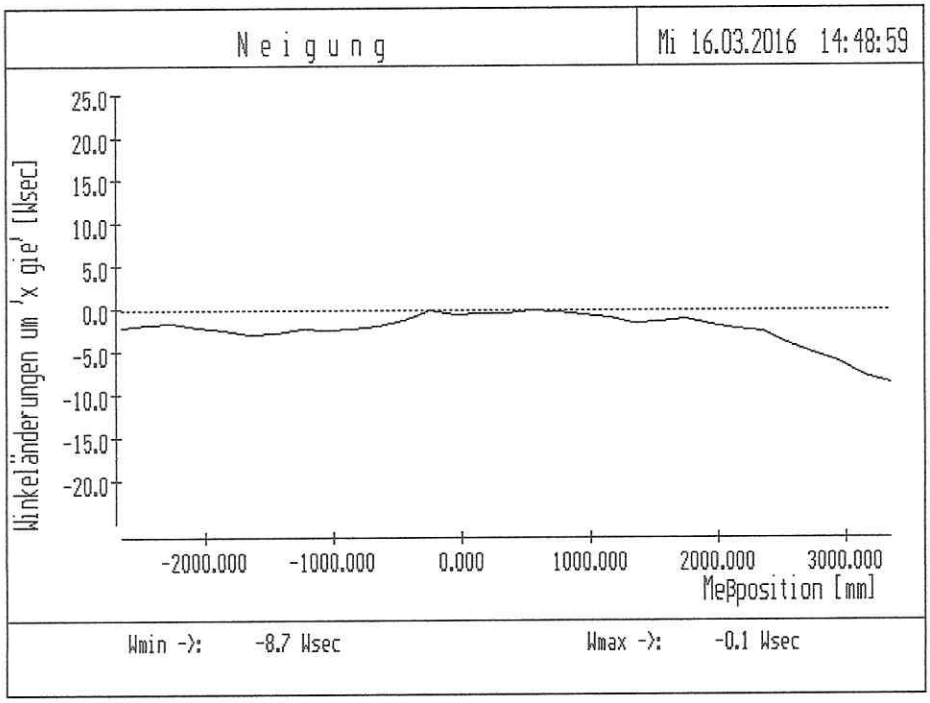
aus dem Kippwinkelverlauf berechneter Geradheitsverlauf



dG = 94 µm

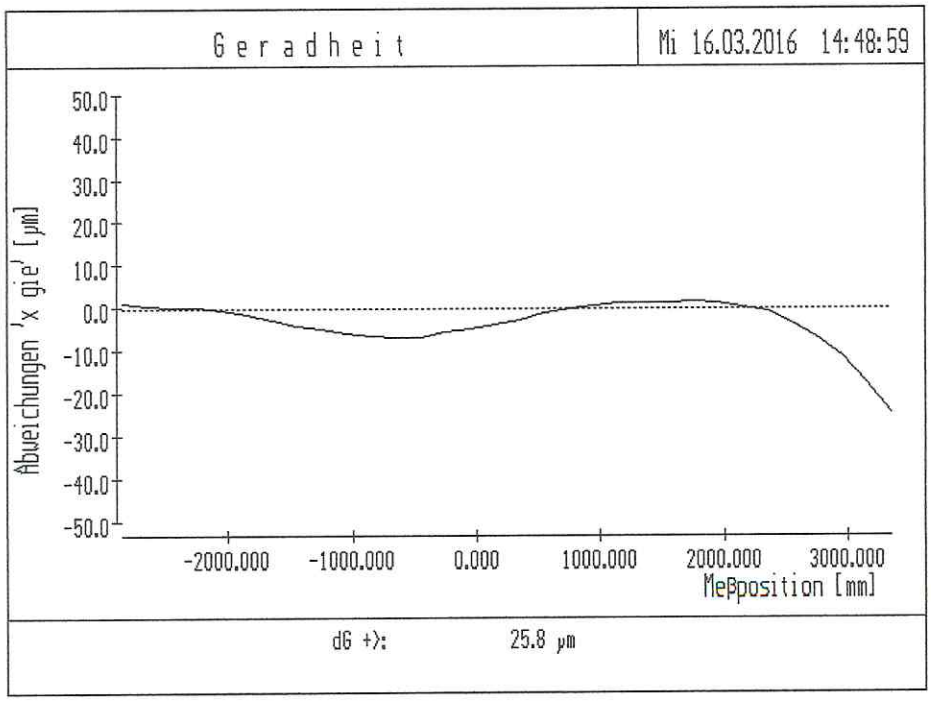
Geradheit der X-Bewegung (Support) in Waagerechtebene (Gieren) Neigungsmethode (XRZ)

Verlauf des Kippwinkels



xrz = 8,6 "
= 41 µm/m

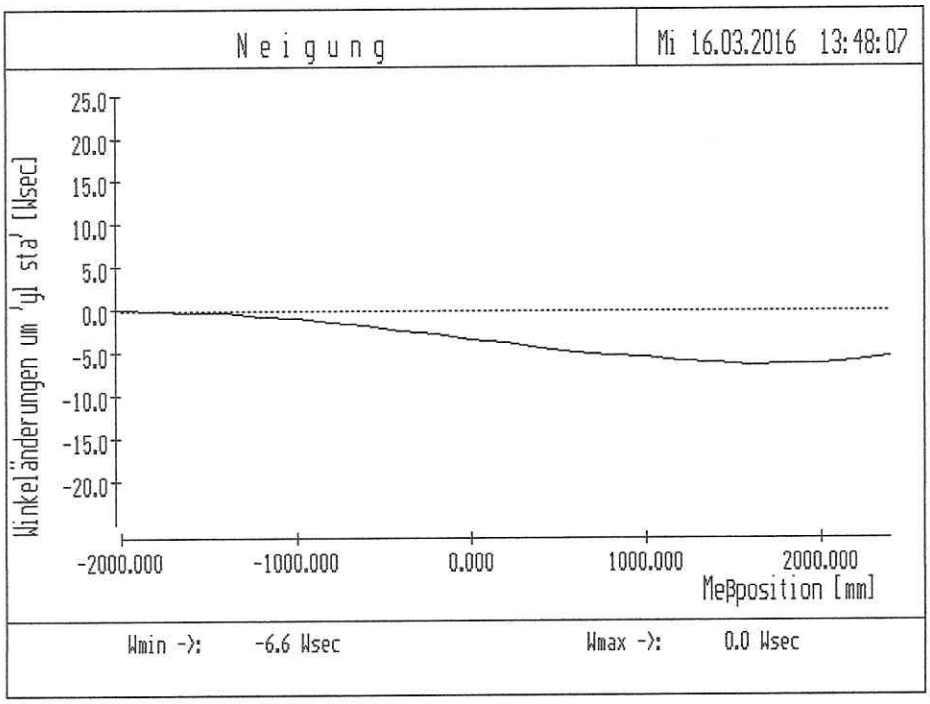
aus dem Kippwinkelverlauf berechneter Geradheitsverlauf



dG = 26 µm

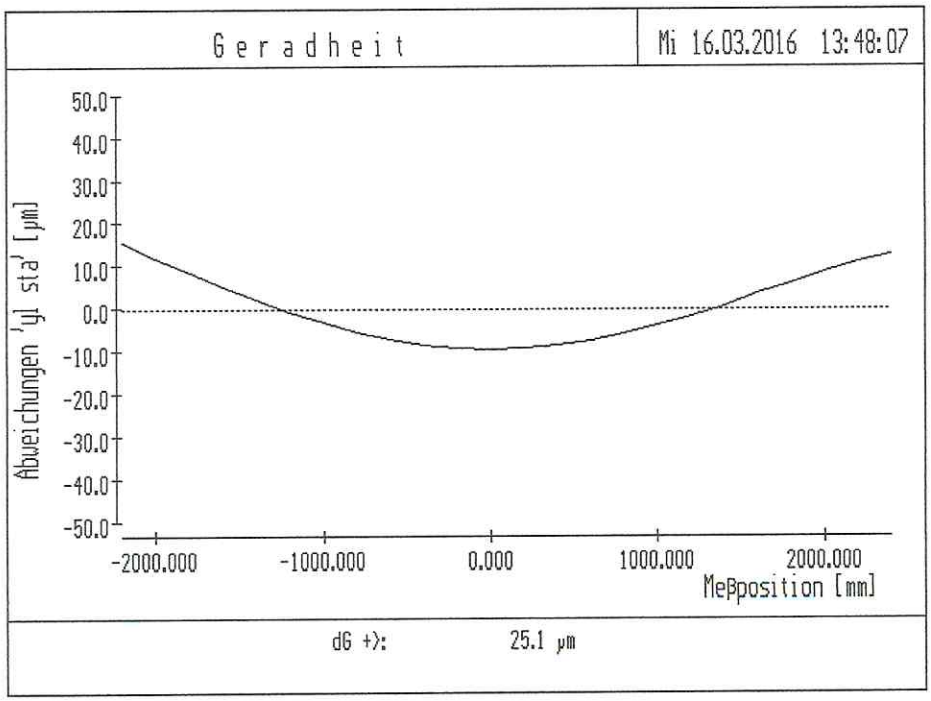
Geradheit der YL-Bewegung in Senkrechtebene (Stampfen) (Portal, Leitachse (Master) - rechte Seite) - Neigungsmethode (YLRX)

Verlauf des Kippwinkels



ylrx = 6,6 "
= 32 µm/m

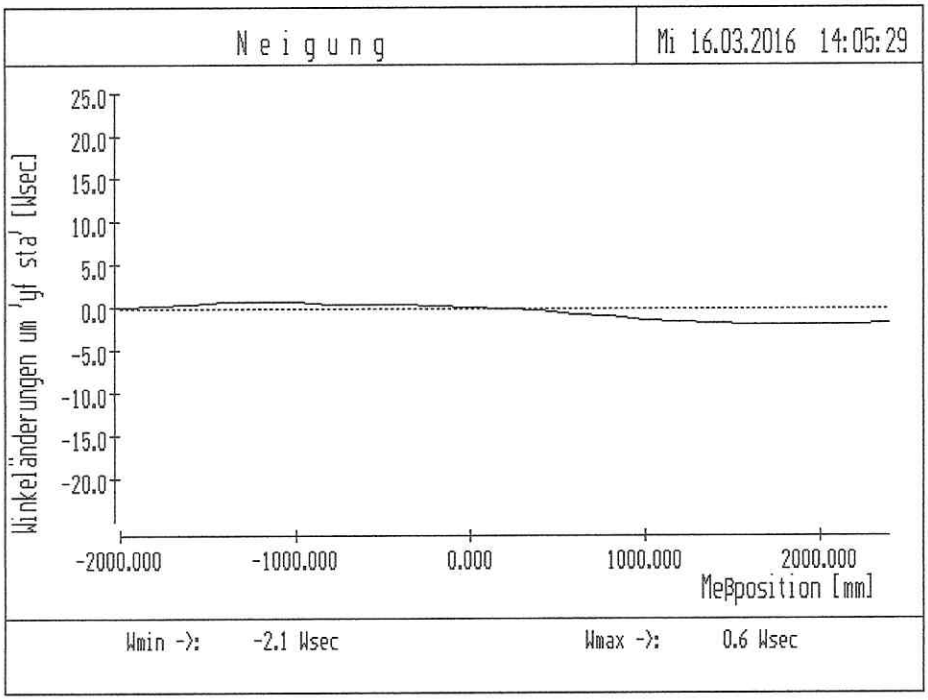
aus dem Kippwinkelverlauf berechneter Geradheitsverlauf



dG = 25 µm

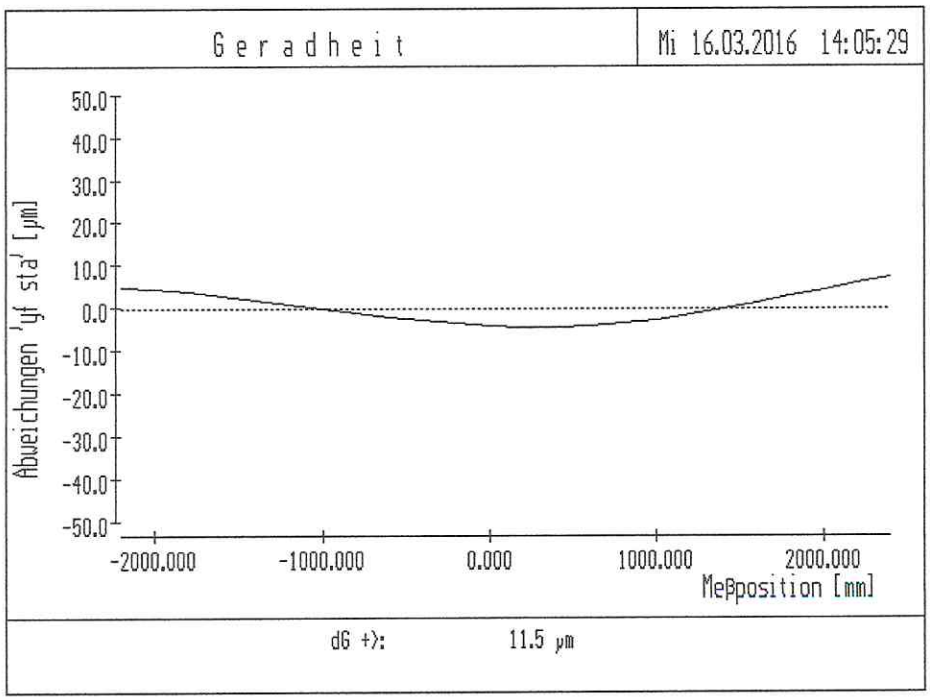
Geradheit der YF-Bewegung in Senkrechtebene (Stampfen) (Portal, Folgeachse (Slave) - linke Seite) - Neigungsmethode (YFRX)

Verlauf des Kippwinkels



yfrx = 2,7 "
= 13 µm/m

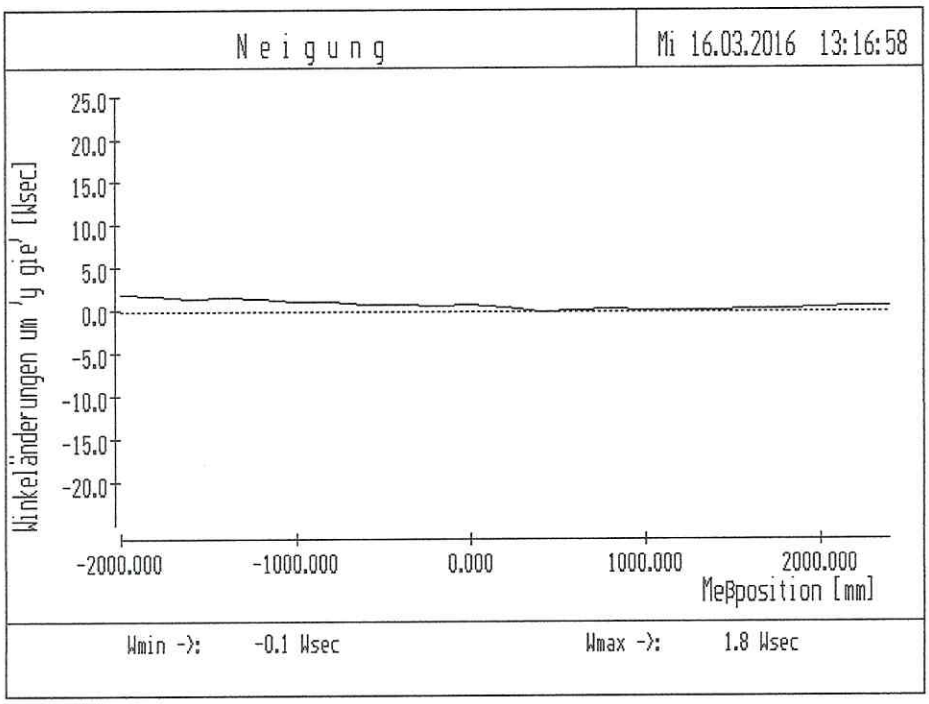
aus dem Kippwinkelverlauf berechneter Geradheitsverlauf



dG = 12 µm

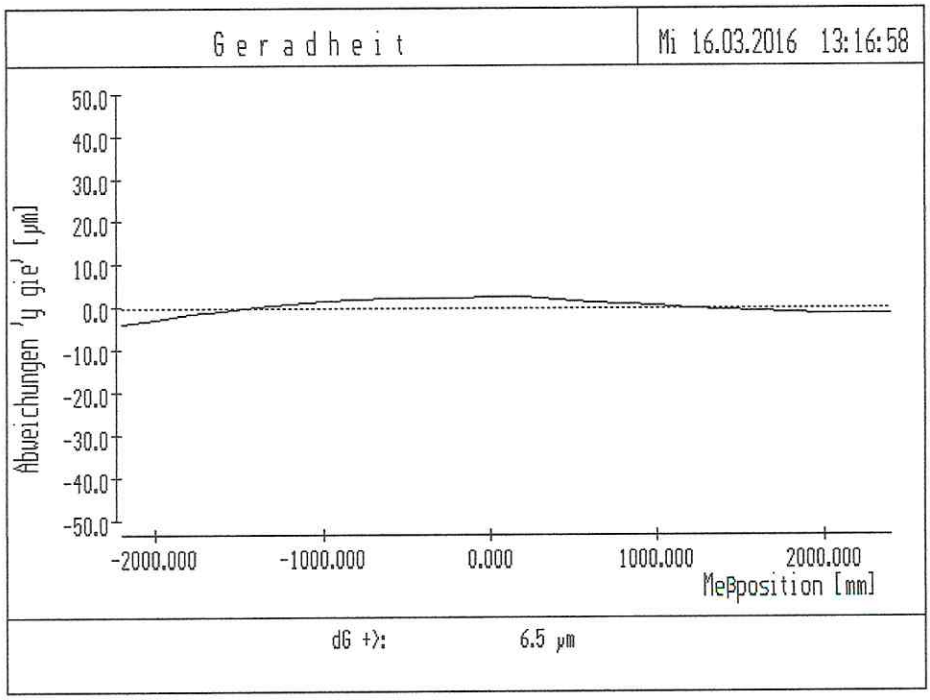
Geradheit der Y-Bewegung in Waagerechtebene (Gieren) (Portal) - Neigungsmethode (YRZ)

Verlauf des Kippwinkels



yrz = 1,9 "
= 9 µm/m

aus dem Kippwinkelverlauf berechneter Geradheitsverlauf



dG = 7 µm