

Ionenstrahlbearbeitungsanlage IBF-100



NTG
NEUE TECHNOLOGIEN GMBH & CO KG

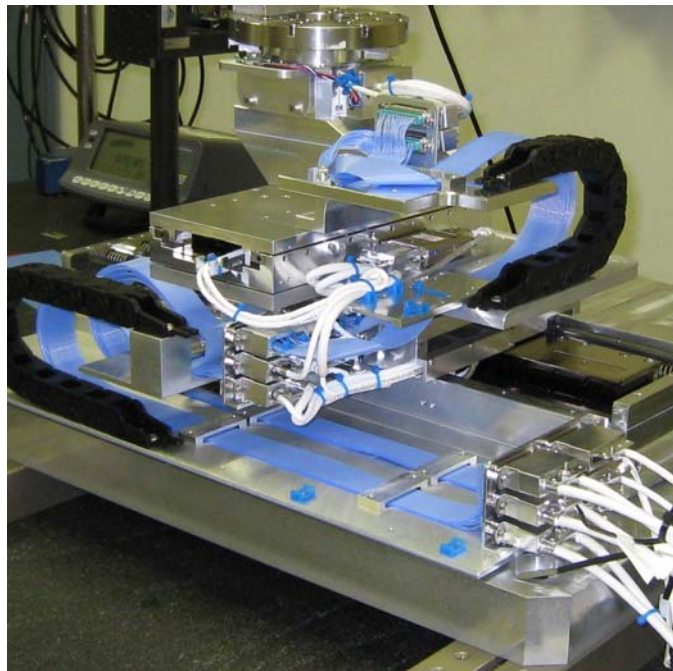
Im Steinigen Graben 12 - 14
63571 Gelnhausen
Tel: 06051 – 6003-40
Fax: 06051 - 6003-89
e-mail: t.franz@n-t-g.de

IONENSTRAHLBEARBEITUNGSANLAGE IBF-100

Die Ionenstrahlbearbeitungsanlage IBF-100 ist eine verfahrenstechnische Anlage zur nanometergenauen Formkorrektur kleinformatiger Oberflächen.

Hierbei handelt es sich um die neueste Entwicklung aus dem Hause NTG. Die IBF-100 stellt eine konsequente Weiterentwicklung der größeren Anlagen IBF-300, IBF-450 und IBF-700 dar. Die letztgenannten Anlagen werden mit großem Erfolg seit nunmehr fast 20 Jahren in der High-End-Bearbeitung überwiegend großformatiger optischer Bauteile eingesetzt (PV-Werte $< \lambda/100$, $\lambda=633\text{nm}$ - rms-Werte $< 1\text{nm}$ - Linsen für Stepper-Objektive in der Halbleiterfertigung). Die IBF-100 hingegen wurde entwickelt, um Oberflächen kleinformatiger Bauteile innerhalb kürzester Zeit von PV-Werten im Bereich von $\lambda/5$ als Eingangsgröße auf $\lambda/10$ und besser zu optimieren. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf kurze Taktzeiten gelegt.

Es können Bauteile mit einem Werkstückdurchmesser von 5-70mm Durchmesser, einer max. Werkstückdicke von 45mm und max. Randwinkeln von 60° bearbeitet werden. Die Bauteile können konvex, plan oder konkav sein. Prinzipiell gibt es nahezu keine Einschränkungen für die Bearbeitung von Geometrien innerhalb der vorgenannten Abmessungen.



Teilansicht Bewegungssystem

Realisiert wird der Prozess durch ein 4-Achsen Bewegungssystem mit drei translatorischen und einer rotatorischen Achse, das in einer Vakuumkammer betrieben wird. Alle Achsen werden durch eine CNC-Steuerung gemäß den vorausgerechneten Vektorfolgen (Folgesätze) im Bahnbetrieb bewegt. Die Bearbeitung der Oberflächen erfolgt durch einen in einer HF-Quelle erzeugten Ionenstrahl der mäanderförmig über ein Werkstück geführt wird. Die Bearbeitung der Oberflächen erfolgt punktgenau über eine Verweilzeitsteuerung der die interferometrisch gemessenen Ausgangs- und die gewünschten Zieltopologien zugrundeliegen. Es ist auch möglich nur Teilbereiche der Oberfläche zu bearbeiten.



E-Technik und Steuerung

NTG setzt eine im Haus entwickelte Steuerungstechnik für diese Anlage ein. Die Steuerung erfolgt über eine grafische Benutzeroberfläche (Touchscreen). Der Prozessablauf ist nahezu komplett automatisiert. Das heißt für den Bediener: Werkstück einlegen, Programm laden, Prozess starten. Alle Arbeitsabläufe der Anlage werden in einem log-file dokumentiert. Auf Wunsch kann NTG dieses log-file via Internet auslesen und somit eine Ferndiagnose der Anlage durchführen.

TECHNISCHE DATEN

Anlage, komplett

Abmessungen:

| | |
|--------------|--------------------------|
| Länge: | 1560 mm |
| Breite: | 1300 mm |
| Höhe: | 2170 mm, incl. Aufbauten |
| Platzbedarf: | Fläche: Ø4m, oder 3x3m |
| Gewicht: | 1.100 kg |

Werkstückdaten:

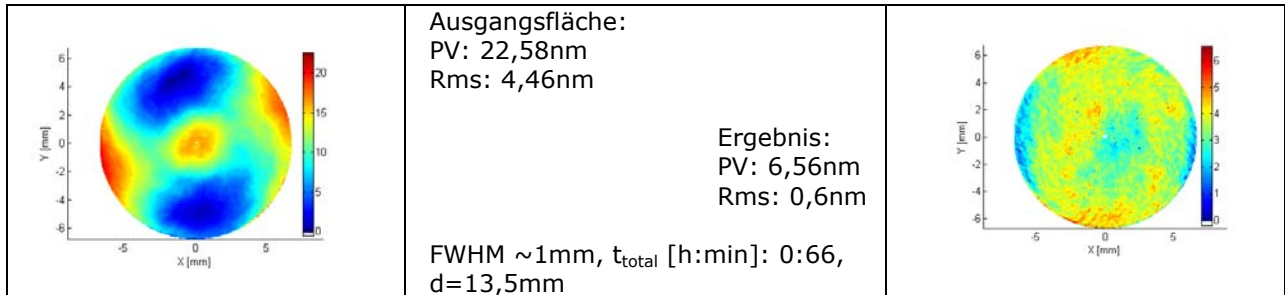
| | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| max. Werkstückdurchmesser: | 70mm |
| max. Werkstückdicke: | 45mm incl. Fassung, bzw. Aufnahme |
| max. Randwinkel: | 60° |

Vorteile der IBF-Technologie von NTG

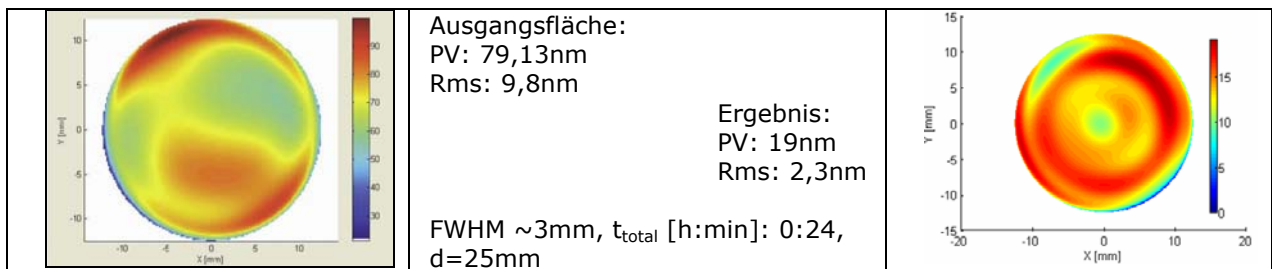
- ❖ Berührungsloses Verfahren-keine Spuren auf der Oberfläche
- ❖ keine Induzierung von Spannungen in die Oberfläche
- ❖ nahezu beliebige Geometrie bearbeitbar
- ❖ großes Spektrum an prozessierbaren Materialien
- ❖ Anschaffungskosten vergleichbar mit MRF-Anlagen
- ❖ geringe Betriebskosten
 - keine Schleifmittel erforderlich
 - nahezu Verschleißteilfrei
 - kaum Reinigungsaufwand (an Werkstück und Maschine)
 - wartungsarm
- ❖ Oberflächengüten $PV < \lambda / 10$ bis $\lambda / 20$ erreichbar (je nach Erfordernis an Qualität & Prozessgeschwindigkeit)
- ❖ Oberflächengüten $PV < \lambda / 100$, $rms < 1nm$ erreichbar ohne Zusatzinvestitionen
- ❖ Know-How aus fast 20 Jahren IBF-Bearbeitung

Polierfehlerkorrekturbeispiele:

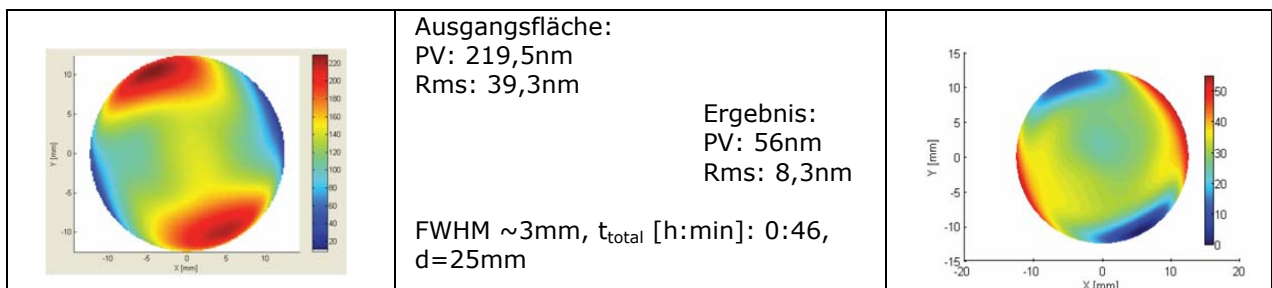
Nachfolgend sind einige Beispiele für Polierfehlerkorrekturen aufgeführt. Ergebnis 1 zeigt eine High Performance Linse mit einer auf optimale Oberflächengüte ausgerichteten Bearbeitung. Die Ergebnisse 2 & 3 zeigen Linsen bei denen der Bearbeitungsschwerpunkt auf der Optimierung der Taktzeit bei einem Zielwert $PV < \lambda/10$ lag.



Ergebnis 1: Korrektur von PV 22,58nm auf PV 6,56nm in 66min Prozesszeit



Ergebnis 2: Korrektur von PV 79,13nm auf PV 19nm in 24min Prozesszeit



Ergebnis 3: Korrektur von PV 219,5nm auf PV 56nm in 46min Prozesszeit