

MacroNano

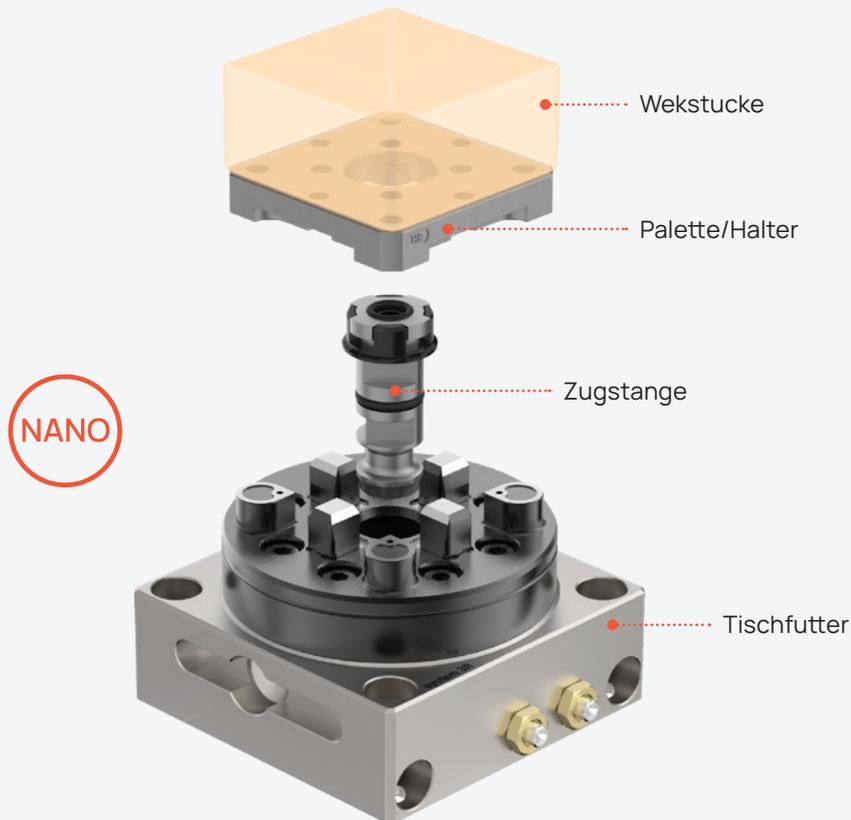
Die Bearbeitung in herkömmlichen Maschinen mit Nanopräzision – also mit einer Genauigkeit von einem tausendstel Millimeter – wurde vor noch gar nicht so langer Zeit als unmöglich betrachtet. Heute lässt sich die Nanotechnologie in immer mehr Anwendungsbereichen realisieren.

Eine Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass sich Werkstück und Schneidwerkzeug mindestens mit Nanopräzision einspannen lassen. Darin liegt die große Herausforderung, auch wenn der Markt inzwischen hochtechnologische Lösungen anbietet. Positionierung und Einspannung sollen außerdem in kürzestmöglicher Zeit erfolgen.

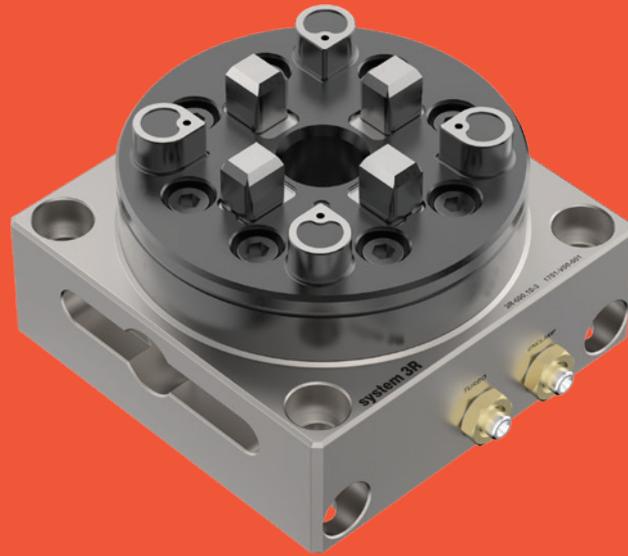
- Wiederholgenauigkeit – innerhalb von 0,001 mm
- Schließkraft – 6000 N
- Feste Indexpositionen – 4x90°
- Erforderlicher Luftdruck pneumatisches Futter – 6±1 bar
- Empfohlenes Höchstgewicht des Werkstücks – 50 kg.

VORTEILE

- Extrem hohe Präzision.
- Werkstück-Transfer von Maschine zu Maschine durch die gesamte Produktionskette ohne Präzisionseinbußen.
- Feedback zur Maschine für zusätzliche Bearbeitung nach der Inspektion ist möglich. Dieses Feedback ist nur dann sinnvoll, wenn die Genauigkeit des Palettiersystems mindestens der Genauigkeit der Messmaschine entspricht.

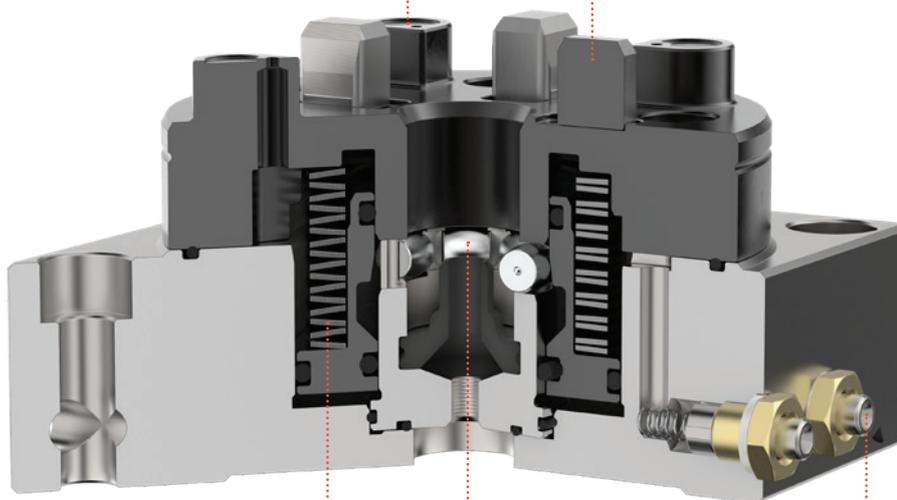


MacroNano im Detail



Z-Referenzen werden durch
Düsen in den Z-Referenzen
des Futters saubergeblasen.

X- und Y-Referenzen.



Pendelrollenlager.

Im Leerbetrieb federbelastet;
spezielle Turbofunktion durch
zusätzlichen Luftdruck.

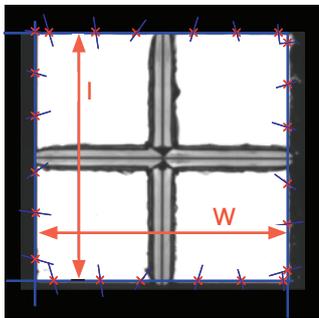
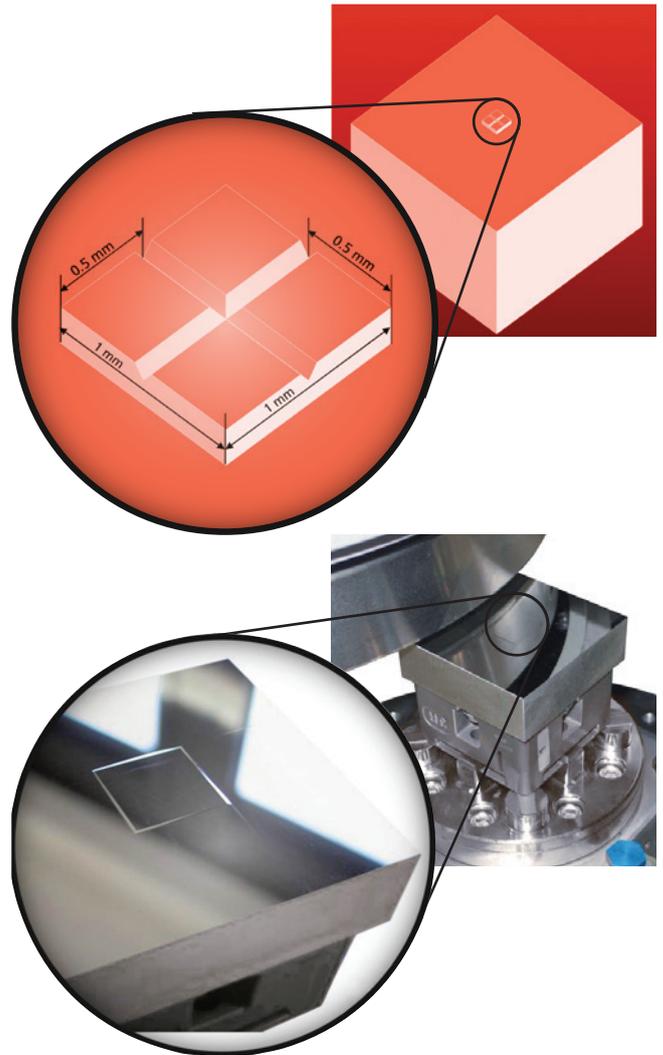
Seitliche Lufteingänge bei
Lieferung einsatzbereit für
Druckluftpistole.

Anwendungsbeispiele: Mikrostrukturierung mit Diamantwerkzeugen

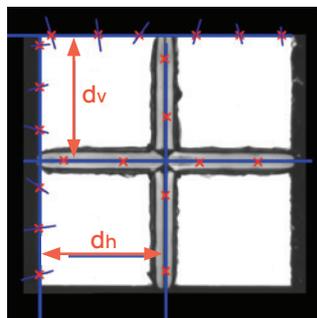
Mikroformen – mit Nanopräzision hergestellt

Diese Mikrostruktur wurde durch Diamond Flycutting in zwei unterschiedlichen Maschinen hergestellt – beide ausgerüstet mit einem MacroNano-Futter. Das Viereck in der Mitte des Werkstücks (Abb. rechts) wurde in der ersten Maschine mit Hilfe der Indexierungsfunktion von MacroNano plangefräst. Die Palette, die als Werkstückträger funktionierte, wurde danach zum Futter der zweiten Maschine transferiert, in der, wiederum mit Hilfe der Indexierungsfunktion, die Mikronuten eingearbeitet wurden.

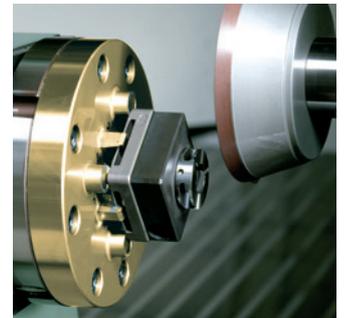
Die Nullreferenz wurde in der ersten Maschine festgelegt und folgte dem Werkstück durch die gesamte Bearbeitungskette. Das gilt auch sowohl für die Indexierungs- wie für die Systemgenauigkeit im MacroNano-System. Die Gesamtabweichung beträgt weniger als 0,5 µm.



Messung der Würfelabmessungen



Messung der Nutposition

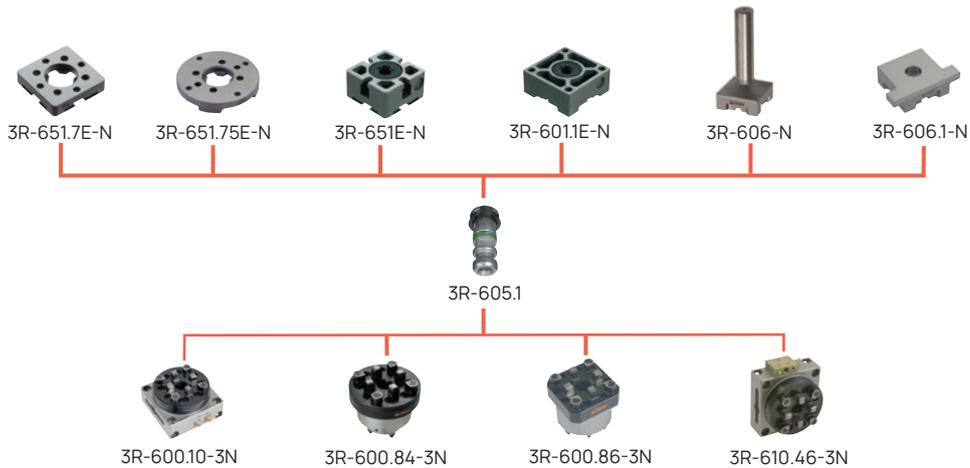


Breite (mm)		Länge (mm)		Vertikale Distanz (mm)		Horizontale Distanz (mm)	
W ₁	0.9996	l ₁	0.9999	dv ₁	0.4988	dh ₁	0.5013
W ₂	0.9996	l ₂	0.9999	dv ₂	0.4993	dh ₂	0.4995
W ₃	0.9996	l ₃	0.9999	dv ₃	0.4996	dh ₃	0.5001
W ₄	0.9997	l ₄	0.9999	dv ₄	0.4991	dh ₄	0.4995
W ₅	0.9996	l ₅	0.9998	dv ₅	0.5010	dh ₅	0.5001
W ₆	0.9996	l ₆	0.9998	dv ₆	0.5007	dh ₆	0.5002
W ₇	0.9997	l ₇	0.9999	dv ₇	0.4996	dh ₇	0.5012
W ₈	0.9996	l ₈	0.9999	dv ₈	0.4992	dh ₈	0.5009
W ₉	0.9997	l ₉	0.9999	dv ₉	0.4996	dh ₉	0.5009
W ₁₀	0.9996	l ₁₀	0.9998	dv ₁₀	0.4998	dh ₁₀	0.5008
W	0.9996	l	0.9999	dv	0.4997	dh	0.5004

Mittelwerte

Gesamtabweichung < 0,5 µm

MacroNano – Futter



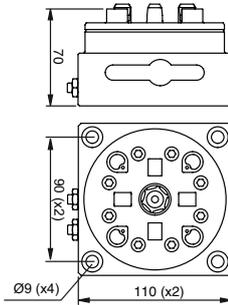
Pneumatisches Tischfutter, MacroNano, 3R-600.10-3N

Futter zur Befestigung auf dem Maschinentisch.

- Feste Indexpositionen 4x90°
- Erforderlicher Luftdruck 6±1 bar
- Hartmetall-Referenzen
- Erforderliche Zugstange 3R-605.1
- Sauberblasen der Z-Referenzen
- TurboLock
- Gewicht 4,4 kg.



NANO



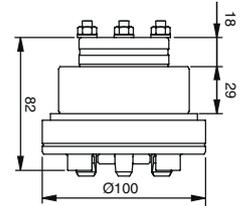
Pneumatisches Futter, MacroNano, 3R-600.84-3N

Futter für Befestigung an z.B. Vorrichtungen, Teilköpfen oder B-Achsen.

- Feste Indexpositionen 4x90°
- Erforderlicher Luftdruck 6±1 bar
- Hartmetall-Referenzen
- Erforderliche Zugstange 3R-605.1
- Sauberblasen der Z-Referenzen
- TurboLock
- Gewicht 2,4 kg.



NANO



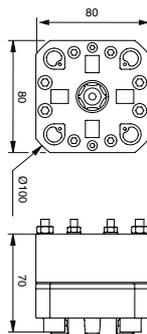
Pneumatisches Futter, MacroNano, 3R-600.86-3N

Futter die Befestigung an z.B. Vorrichtungen.

- Feste Indexpositionen 4x90°
- Erforderlicher Luftdruck 6±1 bar
- Hartmetall-Referenzen
- Erforderliche Zugstange 3R-605.1
- Sauberblasen der Z-Referenzen
- TurboLock
- Gewicht 1,8 kg.



NANO



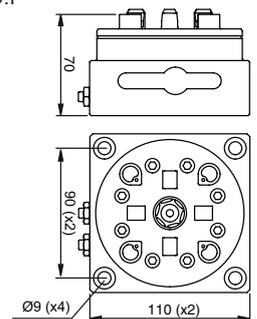
Pneumatisches Tischfutter, MacroNano, 3R-610.46-3N

Futter zur Befestigung auf Maschinentisch mit integrierter Drucklufteinheit. Für horizontale oder vertikale Anwendung.

- Feste Indexpositionen 4x90°
- Erforderlicher Luftdruck 6±1 bar
- Hartmetall-Referenzen
- Erforderliche Zugstange 3R-605.1
- Sauberblasen der Z-Referenzen
- TurboLock
- Gewicht 4,4 kg



NANO



MacroNano – Paletten, Referenzelemente und Zubehör

Referenzelement 54x54 mm, MacroNano, 3R-651.7E-N

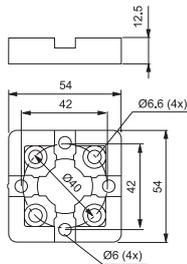
Gehärtet und gefräst mit Durchgangsbohrungen für vier Befestigungsschrauben.

HINWEIS: Muss vor dem Einspannen im Futter an Werkstück/Vorrichtung befestigt werden.

- Parallelgeschliffene obere und untere Ebene
- Feste Indexpositionen 4x90°
- Korrosionsbeständig
- Wird in Sätzen zu 8 Stück geliefert
- Gewicht pro Satz 1,2 kg.



NANO



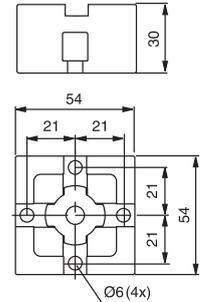
Palette 54x54 mm, MacroNano, 3R-651.E-N

Gehärteter Halter mit Durchgangsbohrungen für vier Befestigungsschrauben.

- Für Codeträger vorbereitet
- Feste Indexpositionen 4x90°
- Korrosionsbeständig
- Wird in Sätzen zu 8 Stück geliefert
- Gewicht pro Satz 3,4 kg.



NANO



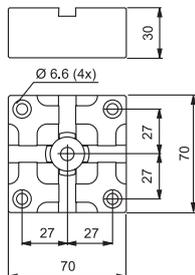
Palette 70x70 mm, MacroNano, 3R-601.1E-N

Gehärtet und präzisionsgegossen mit Durchgangsbohrungen für vier Befestigungsschrauben.

- Feste Indexpositionen 4x90°
- Für Codeträger vorbereitet
- Korrosionsbeständig
- Wird in Sätzen zu 5 Stück geliefert
- Gewicht pro Satz 3,6 kg.



NANO



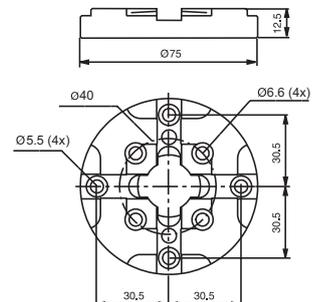
Palette 70x70 mm, MacroNano, 3R-601.1E-N

Gehärtet und präzisionsgegossen mit Durchgangsbohrungen für vier Befestigungsschrauben.

- Feste Indexpositionen 4x90°
- Für Codeträger vorbereitet
- Korrosionsbeständig
- Wird in Sätzen zu 5 Stück geliefert
- Gewicht pro Satz 3,6 kg.



NANO



Referenzelement 70x70 mm, MacroNano, 3R-601.7-N

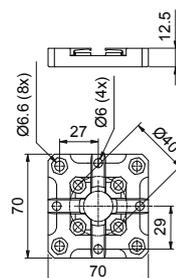
Gehärtet und präzisionsgegossen mit Durchgangsbohrungen für vier Befestigungsschrauben.

HINWEIS: Muss vor dem Einspannen im Futter an Werkstück/Vorrichtung befestigt werden.

- Parallelgeschliffene obere und untere Ebene
- Feste Indexpositionen 4x90°
- Rostbeständig
- Wird in Sätzen zu 5 Stück geliefert
- Gewicht pro Satz 3 kg.



NANO



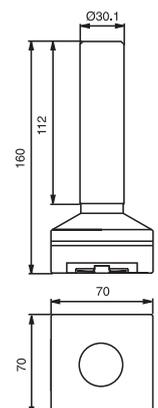
Kontrolldorn, MacroNano, 3R-606-N

Kontrolldorn zum Einstellen der Winkellagen und zur Zentrierung von Macro-Futtern.

- Messlänge 110 mm
- Gewicht 2,3 kg.



NANO

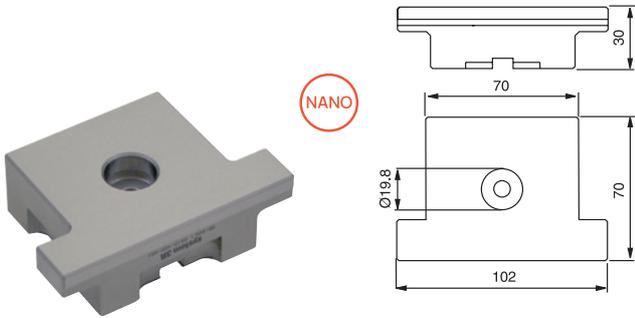


MacroNano – Zubehör

Kontrolllineal, MacroNano, 3R-606.1-N

Kontrolllineal zum Einstellen der Winkellagen und zur Zentrierung von Macro-Futtern.

- Messlänge 100 mm
- Gewicht 1,4 kg.



Zugstange, 3R-605.1.1E

- Ø20x57,1 mm mit Spülbohrung Ø7 mm
- Wird in Sätzen zu 10 Stück geliefert.



Sicherungsring-Schlüssel, 3R-605-GE

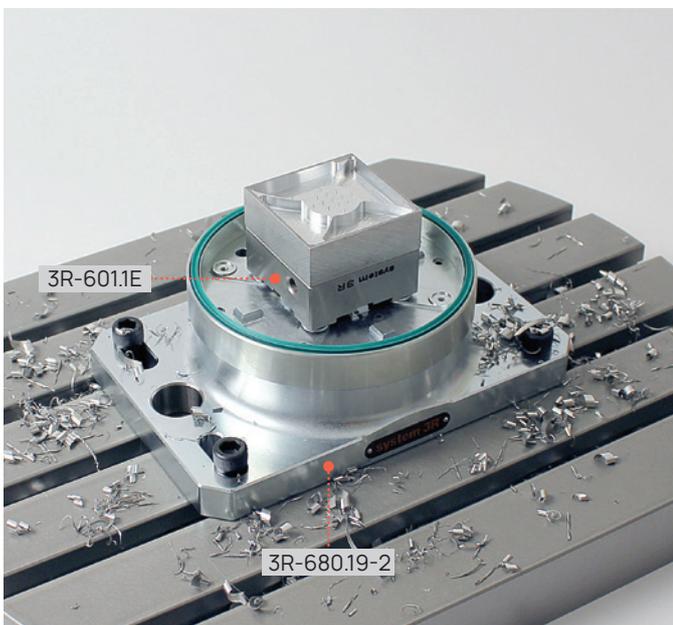
Zum Heben des Sicherungsrings von Zugstangen.

- Wird in Sätzen zu 2 Stück geliefert.



Steuereinheit, 3R-611.2

Zur Fußbetätigung pneumatischer Spannfüter.



Steuereinheit, 3R-611.4

Einheit zur Betätigung von pneumatischen Futtern. Zwei Funktionen – offen/geschlossen.

