

Universale Fest- und Richtwalzmaschine

Typ 7893R



Für die Großserienfertigung von Kurbelwellen



...technology in motion

Hegenscheidt  **MFD**

Steigerung der Dauerfestigkeit durch Festwalzen

Funktionelles Verfahren

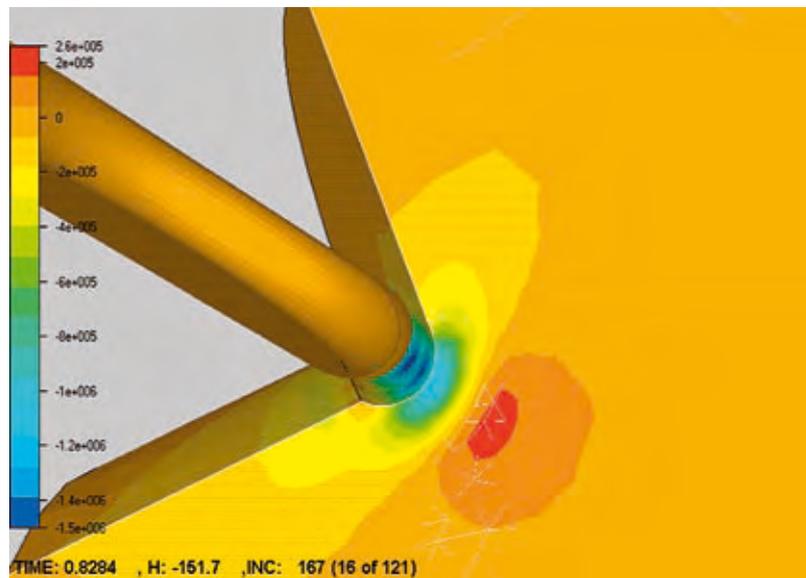
In der Antriebstechnik ist das Festwalzen eine attraktive Fertigungstechnologie zur Verbesserung der Betriebsfestigkeit hoch belasteter Kurbelwellen. Durch das Festwalzverfahren werden Druckeigenstressungen in die Hohlkehlen der Kurbelwellen eingebracht, die zur Erhöhung der Dauerschwingfestigkeit der Kurbelwellen und somit zu einer signifikanten Lebensdauersteigerung führen. Insbesondere bei Serienkurbelwellen, die wegen der Leistungssteigerung von Motoren verstärkt werden müssen, wird die Festigkeit durch Festwalzen wirtschaftlich und zuverlässig verbessert.

Hegenscheidt-MFD hat die Technologie des Festwalzens entscheidend geprägt. Die erste Anwendung für die Automobilindustrie geht auf das Jahr 1957 zurück. Erst durch das Festwalzen der bestehenden Kurbelwelle konnte damals beim VW-Käfer die Leistung des Motors ohne konstruktive Änderung gesteigert werden.

Optimierte Materialeigenschaften

Festwalzen ist ein Prozess, bei dem durch plastische Verformung der oberflächennahen Schicht günstige dreidimensionale Druckeigenstressungen im randnahen, am höchsten beanspruchten Werkstückbereich eingebracht werden.

Diese durch die Flächenpressung des Walzvorgangs hervorgerufenen Druckeigenstressungen wirken den bei Belastung auftretenden Zugbeanspruchungen entgegen. Der Werkstoff wird verfestigt, die



Festwalzen der Hohlkehlen



Festwalzen aller Haupt- und Hublager in einer Operation

Oberflächenhärte nimmt zu und die dynamische Belastbarkeit der Kurbelwelle wird erheblich gesteigert. Bei optimierten Festwalzprozessen können Dauerfestigkeitssteigerungen von über 200 % erreicht werden. Darüber hinaus steigt die Widerstandsfähigkeit gegenüber Spannungsrisskorrosion.

Bearbeitungsablauf

Zur Bearbeitung wird die Kurbelwelle nach dem Beladen, Vorzentrieren und Spannen im Ausgleichfutter automatisch über

die integrierte SPS-gesteuerte Spindelpositionierung in die Bearbeitungslage gedreht. Die Werkzeuge umfassen beim Schließvorgang maschinengesteuert die Haupt- und Hublager der Kurbelwelle. Die eingestochenen Radien der Haupt- und Hublager werden winkelabhängig festgewalzt und der Radialschlag durch Richtwalzen minimiert. Die systemintegrierte Prozeßüberwachung misst die Eindringtiefe und gewährleistet so die Prozeßsicherheit.

Verbesserung des Radialschlages durch Richtwalzen



Richtwalzen eines Hublagers

Winkelabhängiges Festwalzen

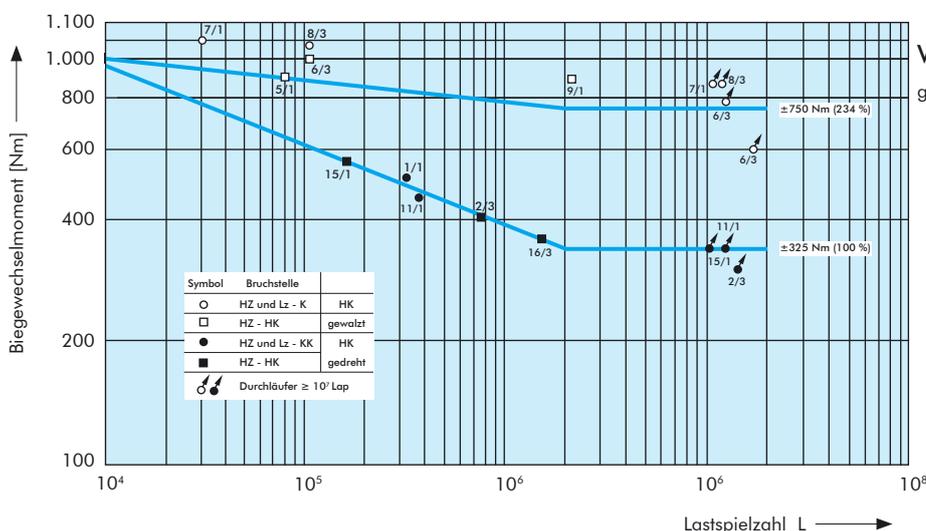
Aufgrund unterschiedlicher Steifigkeit in den oberen Hublager-schultern kommt es zu Planlaufabweichungen, denen das winkelabhängige Festwalzen wirksam entgegenwirkt. Dabei wird, wenn die Festwalzrollen den Bereich der Lagerschultern durchlaufen, die Festwalzkraft automatisch reduziert und anschließend zur Steigerung der Dauerfestigkeit im bruchgefährdeten Bereich der Kurbelwelle wieder erhöht.

Richtwalzen

Das Richtwalzen vermindert den vorhandenen Radialschlag der Kurbelwelle. Während andere Richtverfahren die Dauerfestigkeit um bis zu 40% verringern, ist das von Hegenscheidt-MFD entwickelte Verfahren das einzige, das nicht zu Dauerfestigkeitsverlusten führt. Die Dauerfestigkeit der Kurbelwelle wird hierdurch sogar erhöht. Beim kombinierten Fest- und Richtwalzverfahren wird der Radialschlag der Kurbelwelle nach dem Festwalzen gemessen und durch gezielte Erhöhung der Festwalzkräfte während des Richtwalzvorgangs minimiert.

Leistungsfähiger Bearbeitungsprozess

Fest- und Richtwalzmaschinen von Hegenscheidt-MFD verbessern die Materialeigenschaften von Kurbelwellen hinsichtlich Dauerfestigkeit und Radialschlag. Die Kombination dieser zwei leistungsfähigen Verfahren in einer Maschine bietet zahlreiche Vorteile in bezug auf Produktqualität und Wirtschaftlichkeit.



Wöhler Dauerbelastungstest

gewalzte/ungewalzte GGG-Kurbelwelle

Das Maschinenkonzept

Gesteigerte Wirtschaftlichkeit

Die innovativen Fest- und Richtwalzmaschinen von Hegenscheidt-MFD bieten zahlreiche überzeugende wirtschaftliche Vorteile in der Kurbelwellenfertigung:

- Energiesparendes Verfahren
- Niedrige Betriebskosten
- Hohe Ausbringung
- Geringer Wartungsaufwand
- Hohe Maschinenverfügbarkeit



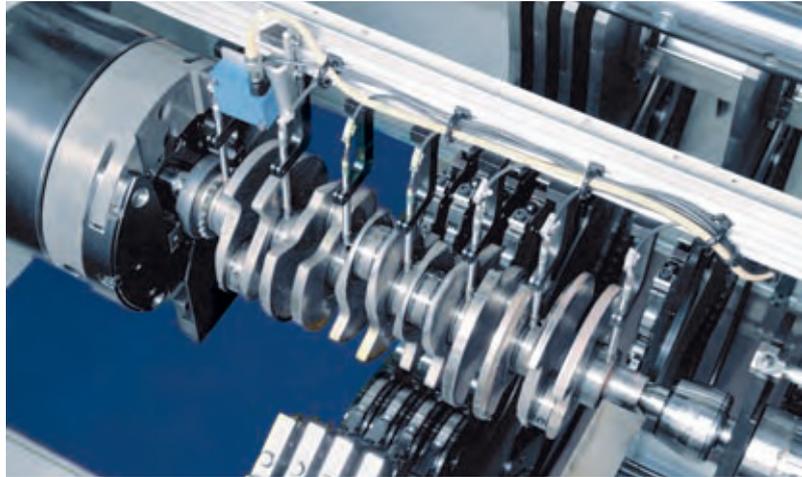
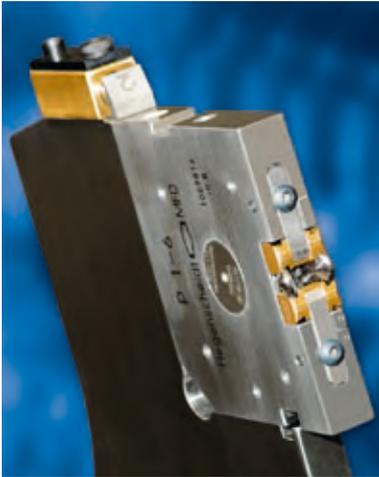
Systemvorteile

Die Maschinen der Modellreihe 7893R zeichnen sich in der Praxis durch folgende Eigenschaften aus:

- Flexibles Maschinenkonzept zum Fest- und Richtwalzen von Kurbelwellen mit unterschiedlichen Hübten, Lagerabständen und Anzahl der Lager
- Winkelabhängiges Festwalzen zur Minimierung des Planschlages und zur Vermeidung von Beschädigungen der Schultern
- Direkte Beladung in Bearbeitungsposition
- Durch reduzierte Beladehöhe von 1.100mm kein Bedienpodest erforderlich
- Integrierte Lasermesseinrichtung zur Kontrolle von Hub und radialer Position
- Automatische radiale Werkstückorientierung
- Messung des Radialschlages an allen Hauptlagern
- Wahlweiser Bezug der Schlagmessung auf Prismen oder auf Spitzen
- Richten der Kurbelwelle ohne Dauerfestigkeitseinbuße
- Hohe Prozeßsicherheit durch Überwachung sämtlicher Bearbeitungsparameter
- Messung der Einwalztiefe
- Werkzeugbruchüberwachung
- Neues Werkzeug-Design für höhere Standzeiten
- Selbstlernendes Richtwalzprogramm
- Automatische Hubeinstellung
- Festwalzgeräte schnell umrüstbar auf andere Lagerabstände
- Richtwalzrechner mit Software für alle gängigen Kurbelwellentypen



Umfangreiche Ausstattung



Höchste Standzeiten

Unsere neueste Generation von universalen Fest- und Richtwalzmaschinen zur Bearbeitung von Kurbelwellen sind ausgestattet mit neuen Hegenscheidt-MFD Hochleistungswerkzeugen um höchste Standzeiten zu gewährleisten.

Laser-Messeinrichtung

Die integrierte Laser-Messeinrichtung kontrolliert den Hub und die radiale Position der Kurbelwelle.

Messtaster

Die Messung des Radialschlages an den Hauptlagern erfolgt durch präzise Messtaster. Die gemessenen Daten werden an den Richtwalz-Computer weitergeleitet, der die Messdaten und die genaue Lage des Radialschlages ermittelt. Diese Daten dienen als Grundlage für den Richtwalzprozess.



Maßgeschneiderte Maschinenausführungen

Typ 7893R-01

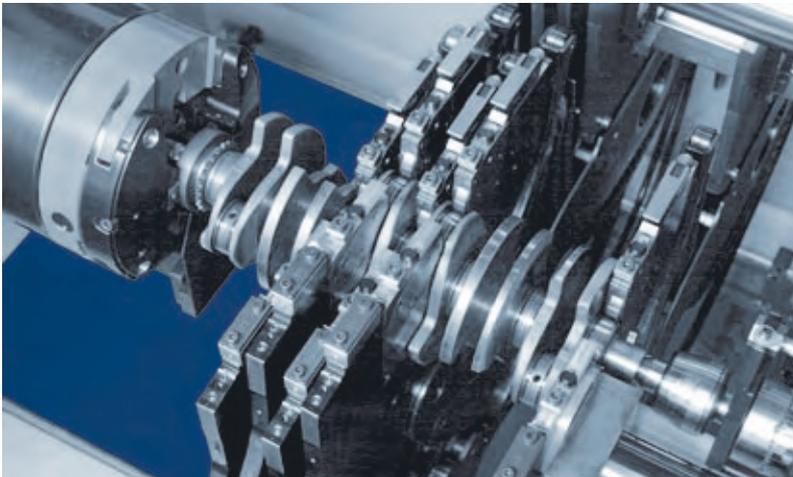
Maschine für die Großserienfertigung, mit feststehendem Spindelkasten und Reitstock. Es können Kurbelwellen gleicher Dimensionen mit unterschiedlichen Hüben bearbeitet werden.

Typ 7893R-03S

Maschine für die Produktion mit hoher Variantenvielfalt mit verfahrbarem Spindelkasten und Reitstock. Für die Bearbeitung von Kurbelwellen mit unterschiedlichen Dimensionen und Anzahl von Lagern. Die Kurbelwelle wird axial in die Bearbeitungsposition der feststehenden Werkzeuge gefahren.

Typ 7893R-02

Maschine für die Großserienfertigung, mit verfahrbarem Spindelkasten. Für die Bearbeitung von Kurbelwellen gleicher Dimensionen aber mit unterschiedlicher Anzahl von Hublagern, d.h. unterschiedlicher Gesamtlänge.



Bearbeitung einer 6-Zylinder-Kurbelwelle in einer Maschine Typ 7893R-03S mit 5 Festwalzarmen.

Maschinen für jede Fertigungsaufgabe

Hegenscheidt-MFD bietet mit der Modellreihe 7893R Fest- und Richtwalzmaschinen für jede Anforderung in der Kurbelwellenfertigung an.

Das umfangreiche Programm reicht von Maschinen für die Großserienfertigung bis zu Typen mit hoher Variantenflexibilität für die Bearbeitung von Kurbelwellenfamilien mit unterschiedlicher Anzahl von Hublagern.

Die Umrüstung der Werkzeuge erfolgt auf einfache Weise, so dass die Rüstzeiten sich stark verringern.

Kurbelwellenabhängige Werkzeugkomponenten

- 1: Festwalzkopf für Hauptlager
- 2: Festwalzkopf für Hublager
- 3: Axialabstützung für Hauptlager
- 4: mitlaufende Zentrierspitze Reitstock
- 5: Einsätze für Spannfutterbacken





Blick in die Hegenscheidt-MFD Montagehalle für Fest- und Richtwalzmaschinen zur Bearbeitung von Kurbelwellen

Technische Daten

	Typ 7893R-01	Typ 7893R-02	Typ 7893R-03	Typ 7893R-03S
Maschinen- beschreibung	Spindelkasten und Reitstock manuell verstellbar. Idealerweise geeignet zur Bearbeitung eines Kurbel- wellentyps mit unterschiedli- chen Hübten	Spindelkasten automatisch verfahrbar. Reitstock manuell verstellbar. Idealerweise geeignet zur Bearbeitung einer Kurbelwellen-Familie mit unterschiedlicher Anzahl von Lagern und unterschied- lichen Hübten	Spindelkasten und Reitstock automatisch verfahrbar. Idealerweise geeignet zur Bearbeitung unterschiedli- cher Kurbelwellen-Familien	Wie 7893R-03, jedoch Anzahl der Festwalzgeräte geringer als Anzahl der Kurbel- wellenlager; Bearbeitung mehrerer Kurbelwellenlager nacheinander durch Verfahren der Kurbelwelle (Shiften) vor den axial feststehen- den Festwalzgeräten. Idealerweise geeignet zur Bearbeitung unterschiedlicher Kurbelwellen-Familien in geringer Stückzahl
Werkstück				
Lagermittenabstand der äußeren Hauptlager, max.:	920 mm	920 mm	920 mm	920 mm auf Anfrage > 920 mm
Walzarmlänge, max. (½ Hub + Radius Gegengewicht):	195 – 270 mm	195 – 270 mm	195 – 270 mm	195 – 270 mm auf Anfrage > 270 mm
Radius Gegengewicht bei Shift-Op- eration, max.:	-	-	-	Bestimmung je nach Einzelfall
Max. Anzahl bearbeitbarer Lager:	8 Hauptlager 6 Hublager	8 Hauptlager 6 Hublager	8 Hauptlager 6 Hublager	Bestimmung je nach Einzelfall
Hauptlagerdurchmesser, min / max.:	30 / 88 mm auf Anfrage >88 mm	30 / 88 mm auf Anfrage >88 mm	30 / 88 mm auf Anfrage >88 mm	30 / 88 mm auf Anfrage >88 mm
Hublagerdurchmesser, min / max.:	30 / 84 mm auf Anfrage >84 mm	30 / 84 mm auf Anfrage >84 mm	30 / 84 mm auf Anfrage >84 mm	30 / 84 mm auf Anfrage >84 mm
Lagerbreite, min.:	18,5 mm	18,5 mm	18,5 mm	18,5 mm
Hub, max.:	140 mm	140 mm	140 mm	140 mm
Lagerabstand, min.:	29,5 mm	29,5 mm	29,5 mm	29,5 mm
Festwalzgeräte				
Max. Festwalzkraft:	30.000 N optional 40.000 N	30.000 N optional 40.000 N	30.000 N optional 40.000 N	30.000 N optional 40.000 N
Spindelkasten				
Leistung des Hauptantriebmotors:	20 kW	20 kW	20 kW	20 kW
Drehzahl beim Festwalzen:	120 min ⁻¹	120 min ⁻¹	120 min ⁻¹	120 min ⁻¹
	60 min ⁻¹	60 min ⁻¹	60 min ⁻¹	60 min ⁻¹
Drehzahl beim Richtwalzen:	30 min ⁻¹	30 min ⁻¹	30 min ⁻¹	30 min ⁻¹
Maschine				
Gewicht einschließlich Nebenaggregate:	ca. 13.800 kg	ca. 13.800 kg	ca. 13.800 kg	ca. 13.800 kg
Maße einschließlich integriertem Schaltschrank und Hydraulik (L/B/H) ca.:	4,5 x 2,5 x 2,2 m	4,5 x 2,5 x 2,2 m	4,5 x 2,5 x 2,2 m	4,5 x 2,5 x 2,2 m
Max. Bearbeitungshöhe:	1.100 mm	1.100 mm	1.100 mm	1.100 mm



...technology in motion

Hegenscheidt  **MFD**

Hegenscheidt-MFD GmbH & Co.KG
Hegenscheidt Platz · D-41812 Erkelenz
Tel.: +49 (0) 2431 86 - 0 · Fax: +49 (0) 2431 86 - 466
Internet: www.hegenscheidt-mfd.de
E-mail: hegenscheidt-mfd@nshgroup.com



NILES SIMMONS HEGENSCHIEDT
THE TECHNOLOGY PROVIDER