

Der Wirbelwalzkopf als Weltneuheit bei der Fertigung von Monopumpenwellen

Festwalzen von Exzentrerschneckenwellen

Maßnahmen zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit von Exzentrerschneckenwellen sind umständlich, teuer oder auch mit negativen Begleiterscheinungen verbunden. Ein neu entwickeltes Wirbelwalzwerkzeug schafft Abhilfe.



1 Eine Form der Exzentrerschneckenwelle; vor allem die Eigenschaften der Bauteilrandzone sind entscheidend für den Verschleiß

VON KARSTEN RÖTTGER
UND SIRKO FRICKE

→ Das Einsatzfeld von Exzentrerschneckenwellen, auch Monopumpenwellen genannt, könnte kaum größer sein. Von der Lebensmittelindustrie, über die Rohölförderung bis hin zum Fahrzeugbau, dem Schiffbau und einer Vielzahl weiterer Anwendungsbereiche sind Monopumpen anzutreffen und werden dort zur Förderung verschiedenster Medien eingesetzt. Bei nahezu allen diesen Anwendungen stehen vor allem die Qualität und die Langlebigkeit der Exzentrerschneckenwelle (Bild 1) einer solchen Monopumpe im Vordergrund, da hier der größte Verschleiß stattfindet. Entscheidend für die Lebensdauer und die qualitativen Eigenschaften einer Exzentrerschneckenwelle sind die Eigenschaften der Bauteilrandzone – insbesondere Oberflächenrauheit, Randzonenfestigkeit und Eigenspannungszustand.

Die Exzentrerschneckenwellen werden durch Wirbeln in Längen von bis zu 6 m spanend hergestellt. In vielen Fällen wer-

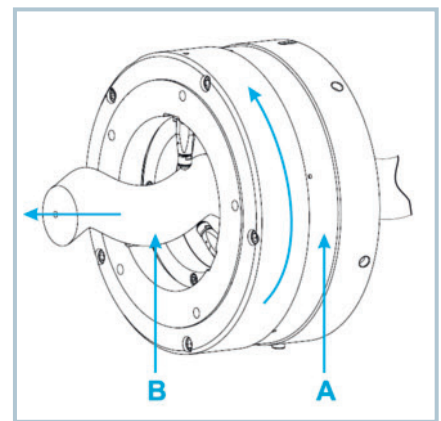
den die Oberflächen gehärtet oder hartverchromt. Anschließend erfolgt ein aufwendiges Polieren der Oberfläche. Diese umständlichen und kostenintensiven Maßnahmen dienen bisher der Erhöhung der Verschleißfestigkeit und damit der Erhöhung der Bauteillebensdauer. Allerdings brachten Herstellungsverfahren wie das Hartverchromen neben den höheren Kosten auch andere negative Begleiteigenschaften mit sich. Das Hartverchromen

ergibt zwar eine verschleißfeste Oberfläche, jedoch kommt es durch die Korrosion zwischen Chrom und Grundmaterial häufig zu vorzeitigen Ausfällen.

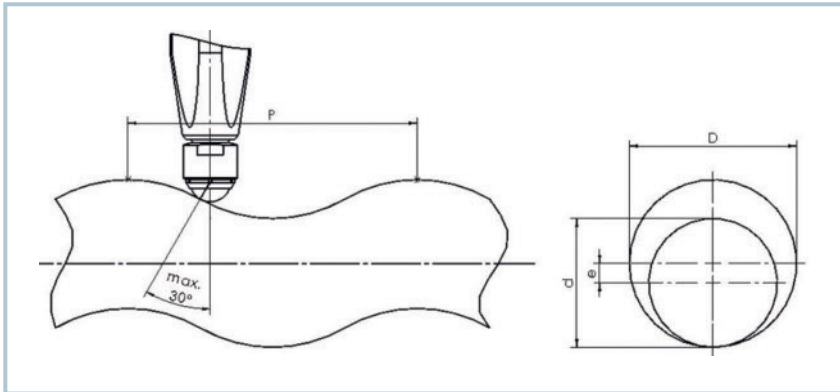
Die Ecoroll AG Werkzeugtechnik aus Celle entwickelte im Rahmen eines von der AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen) geförderten Forschungsprojekts ein Wirbelwalzwerkzeug (Bild 2), das die zuvor gewirbelte Oberfläche in einem Arbeitsgang fest-



2 Weltneuheit: der von Ecoroll entwickelte Wirbelkopf zum Glattwalzen von Exzentrerschneckenwellen



3 Glattwalzvorgang des Wirbelkopfes; in der ersten Testphase des Prototyps betrug der Vorschub 0,4 mm pro Umdrehung



4 Parameter der Exzentrerschnecken-/Monopumpenwelle

walzt. Die Bearbeitung erfolgt in einer Aufspannung auf der gleichen Maschine wie das Wirbeln.

Gleich drei Effekte wirken positiv zusammen

Durch die Verwendung von Hartstoffkomponenten in den Glattwalzelementen wird sogar das Festwalzen von gehärteten Bauteilen ermöglicht. Mit dieser Wirbelwalzvorrichtung wird auch bei gehärteten Rotoren eine hohe Glättung der Oberfläche erzielt. Die beim Festwalzvorgang erzeugte Oberflächenumformung bringt zudem eine Verfestigung der Oberflächenrandzone um 10 bis 20 Prozent mit sich, und es werden hohe Druckeigenstressungen in die Randzone induziert. Alle drei Effekte – Glättung, Verfestigung und Druckeigenstressungen – wirken sich in Bezug auf Korrosion und Verschleiß äußerst vorteilhaft aus. Für den Anwender ergibt sich nicht nur eine spürbare Produktivitätssteigerung, sondern insbesondere auch eine Verlängerung der Bauteillebensdauer.

Bei der Bearbeitung (Bild 3) eines Bauteils mit dem Wirbelkopf A dreht sich die Festwalzeinrichtung um den Rotor B mit einer Drehzahl von 500 bis 800 min^{-1} . Die dabei aufgebrauchte Walzkraft beträgt maximal 4000 N. Der Vorschub bei einer ersten Testphase des entwickelten Prototyps betrug 0,4 mm pro Umdrehung. Als Bearbeitungsmedium sind sowohl Kühlschmierstoff als auch Öl einsetzbar.

Die zukünftigen Baugrößen des Wirbelwalzkopfes sind abhängig vom Hüllkreisdurchmesser D, dem Bearbeitungsdurchmesser d und der Steigung P der Exzentrerschneckenwelle (Bild 4).

R_z von 15 auf 2 μm verringert – nach einem Bearbeitungsschritt

Ecoroll hat eine erste erfolgreiche Testreihe an Probezylindern aus 16MnCr5 durchgeführt. Dabei wurden die Proben mit einem Druck von etwa 120 bar, das entspricht einer Walzkraft von etwa 1200 N, festgewalzt. Bei einer Ausgangsrautiefe von über $R_z = 15 \mu\text{m}$ sind nach einem Bearbeitungsschritt bereits Werte von unter $R_z = 2 \mu\text{m}$ erzielt worden.

Der von Ecoroll neu entwickelte Wirbelwalzkopf ist eine Weltneuheit und stellt eine Revolution in der Bearbeitung von Monopumpenwellen beziehungsweise Exzentrerschneckenwellen dar. Ausblickend wird Ecoroll durch weitere Entwicklungsmaßnahmen ein Werkzeug in Form eines Wirbelkopfes entwickeln, mit dem das gleichzeitige Zerspanen und Festwalzen eines solchen Rotors möglich sein wird. ■

Artikel als PDF unter www.werkstatt-betrieb.de
Suchbegriff → **WB110176**

Dr.-Ing. Karsten Röttger ist Vorstand/CEO bei der Ecoroll AG Werkzeugtechnik in Celle
→ mail@ecoroll.de

Dipl.-Ing. Sirko Fricke ist Leiter Forschung & Entwicklung bei der Ecoroll AG Werkzeugtechnik in Celle
→ Sirko.Fricke@ecoroll.de

i HERSTELLER

Ecoroll AG Werkzeugtechnik

29227 Celle

Tel. 05141 9865-0

Fax 05141 881440

→ www.ecoroll.de

→ Metav Düsseldorf Halle 09 / C42