

Partnerschaftliche Entwicklung anwendungsspezifischer Lösungen

Innenbearbeitung von Großteilen

Rottler Maschinenbau ist auf den Bau kundenspezifisch angepasster Lösungen spezialisiert. Gemeinsam mit Anwendern und Technologiepartnern wurden verschiedene Maschinen für die Großteilebearbeitung entwickelt.

VON MICHAEL UTSCH

→ Das Familienunternehmen Rottler entwickelt und fertigt seit 1970 anwendungsspezifisch gestaltete Werkzeugmaschinen für die unterschiedlichsten Industriezweige und Technologien. Ausgehend von der Bearbeitungsaufgabe werden Maschinenkonzept und Fertigungsmöglichkeiten untersucht. Anschließend erfolgen die Anpassung vorhandener Baugruppen und die Ergänzung mit notwendigen neuen Konstruktionen.

Im Fokus steht dabei eine möglichst optimale Berücksichtigung der kundenspezifischen Produktionsbedingungen und Anforderungen. Seit nunmehr 25 Jahren entstanden auf diesem Weg Maschinen zur Innenbearbeitung von Durchmessern und Konturen von Walzenmänteln und Großrohren sowie zum Aus- und Aufbohren von Stangenmaterial.

L/D-Verhältnis als begrenzender Faktor

Die Bearbeitung von Innenkonturen oder Durchmessern mit einseitig eingespannten Bohrstangen ist auf allen herkömmlichen Drehmaschinen anwendbar. In Kombination mit schwingungsgedämpften Ausführungen lassen sich auch für größere Längen-Durchmesser-Verhältnisse (L/D) effektive Prozesse realisieren. Bei herkömmlichen Lösungen erwies sich gerade das L/D-Verhältnis infolge der einseitigen Einspannung und der fehlenden

Abstützung des Schneidkopfes in der Bohrung für die Innenbearbeitung von Großrohren als begrenzender Faktor. Hier hat Rottler mit einer Neuentwicklung angesetzt.

Ausdrehmaschinen ABD

Die neuen Maschinen der ABD-Baureihe (Bild 1) wurden für die kombinierte Außen- und Innenbearbeitung zylindrischer Bohrungen an Werkstücken bis 2000 mm Durchmesser und 15000 mm Länge entwickelt. Die Bearbeitung erfolgt auf diesen Maschinen mit fest stehenden Werkzeugen und rotierendem Werkstück. Eine Begrenzung der Stabilität und somit der Bohrleistung stellt bei bisherigen Maschi-

nen der Abstand der Bohrungsmitte über dem Maschinenbett dar. Lünetten haben dadurch labile Anbindungen an das Maschinenbett, und die Vorschubkräfte werden über einen ungünstigen Hebel in das Bohrwerkzeug eingeleitet.

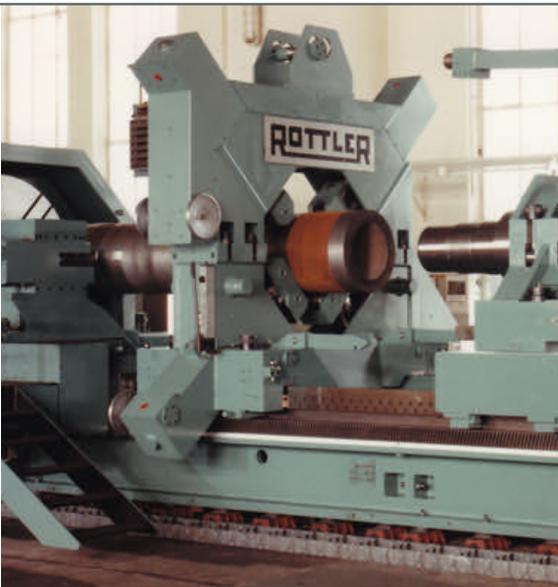
Dieser Nachteil wurde beim Rottler-Konzept durch ein zusätzliches Oberbett eliminiert. Die Baugruppe Oberbett ermöglicht eine kompakte Bauweise von Lü-



1 Ausdrehmaschine der Baureihe ABD für die kombinierte Außen- und Innenbearbeitung zylindrischer Bohrungen

i HERSTELLER

Horst Rottler Maschinenbau GmbH
57555 Mundersbach
Tel. +49 271 35922-0
www.rottler-maschinenbau.de



2 Werkstück-Lünette: Um den Kräften standhalten zu können, ist die 4-Pinolen-Rollenlünette fest in das Fundament eingebunden

netten und Bohrsupport auch bei der Bearbeitung großer Außendurchmesser. Die zusätzlichen Kosten werden durch höhere mögliche Vorschubgeschwindigkeiten kompensiert. Der auf diesen Maschinen verwendete und neuentwickelte Werkzeugkopf nimmt bis zu neun Schneidplat-



3 Transportables Ausdrehsystem zur Adaption auf Flachbettdrehmaschinen ermöglichen das Ausdrehen frei programmierbarer Innenkonturen von Walzen, Zylindern und Großrohren

ten auf und führt den Kopf in der bearbeiteten Innenbohrung durch spezielle Führungsleisten. Spandicken bis 70 mm sind durch übertragbare Vorschubkräfte von 300 kN und eine Antriebsleistung von 400 kW erreichbar. Die Schnittparameter werden für den Standweg der Wendepplatten beziehungsweise die Länge der Bohrungen ausgelegt, sodass Passungen ohne Tausch der Schneiden in einem Schnitt bearbeitet werden können. Als Kühl- und Schmiermittel für Werkzeuge und Führungsleisten wird Emulsion verwendet. Späne und Emulsion fließen durch einen Späneförderer (dieser ist zwischen

den unteren Betten und in Drehmitte angeordnet) in den Tank beziehungsweise in den Spänebehälter.

Der Einsatz hydrostatischer Führungen für dämpfungskritische Führungen und eine zusätzliche Abstützung der 4-Pinolen-Rollenlünette (Bild 2) auf dem Fundament sorgen für eine überdurchschnittliche Stabilität beim Anbohren. Durch die hohe Steifigkeit wird das Herstellen von Pilotbohrungen oder ein Anbohren mit angetriebenem Bohrstangenführungs-lager überflüssig.

Der erhebliche Einfluss der Stabilität der Lünette beim Anbohren auf die Koa- >>>



4 Tieflochbohrmaschine der Baureihe TFB im Einsatz bei der Firma Hilfrich in Dormagen



5 Tieflochbohrwerkzeug von Botek Typ 43 für das Vollbohren mit 700 mm Durchmesser

» xialität der Bohrung führte konsequenterweise zur festen Einbindung der Lünette in das Fundament und zu einer Anpassung der unterschiedlichen Werkstücklängen durch Verschieben des Spindelkastens auf dem Maschinenbett. Somit entstand ein völlig neues Maschinenkonzept einer Schwerdrehmaschine. Werkstückabmessungen bis zu einem Außendurchmesser von 5000 mm und Werkstücklängen bis 25000 mm können durch diese Baureihe abgedeckt werden.

Baureihe Tabo: Ausdrehmaschinen und transportable Einheiten

Die Bearbeitung von Walzen und Zylindern für Papiermaschinen stellt aufgrund der komplizierten Innenkonturen besondere Anforderungen an Werkzeuge und Maschinen. Diese Aufgabe wurde von Rottler durch die Entwicklung spezieller Ausdrehsysteme gelöst (Bild 3). Diese transportablen Bearbeitungseinheiten können auch nachträglich auf vorhandene Flachbett-Drehmaschinen adaptiert werden und decken Innendurchmesser ab 1200 mm und Werkstücklängen bis zu 12000 mm ab.

i ENTWICKLUNGSPARTNER

Botek Präzisionsbohrtechnik GmbH
72585 Riederich
Tel. +49 7123 3808-0
www.botek.de

DGS-System GmbH
78253 Eigeltingen
Tel. +49 7774 9345-0
www.dgs-sys.de

Die Bearbeitungseinheit besteht aus einem Supportträger, der analog zum Maschinenbett einer Drehmaschine durch die zu bearbeitenden Werkstücke geführt wird und sich auf der Hauptspindel im Spindelkasten und dem Reitstockunterteil abstützt. Als NC-Achse wird der Support auf diesem Träger angetrieben und geführt. Im Support befinden sich zwei gegenüberliegende Pinolen mit Werkzeugaufnahmen, die ebenfalls durch spielfreie Antriebsstränge der programmierten Kontur folgen. Jede Kontur und Passung ist mit diesem Ausdrehsystem effektiv herstellbar. Eine gleichzeitige Bearbeitung der Außenkontur unter Berücksichtigung des Lünettensitzes und einer eventuellen Begrenzung der Achsanzahl durch die Steuerung steigert die Effektivität der Bearbeitung erheblich.

Tieflochbohrmaschinen der Baureihe TFB

Basierend auf den Komponenten der Baureihe ABD wurde die Baureihe TFB für Werkstückdurchmesser von 150 mm bis 1800 mm und Werkstücklängen bis 15000 mm entwickelt (Bild 4). Diese Maschinen sind für das Bohren nach dem BTA- oder Ejector-Verfahren geeignet.

Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Baureihen ist die Bearbeitung mit der TFB auch mit drehendem Werkstück und drehendem Werkzeug möglich. Dadurch wurde die maschinentechnische Voraussetzung für höchstmögliche Koaxialität der Bohrung geschaffen.

Die Firma Hilfrich hat seit vielen Jahren ein Rottler-Bohrwerk im Einsatz. Auch durch Reparaturen und Umbau an ande-

ren Maschinen entstand eine erfolgreiche Partnerschaft. Als Hersteller großer und spezieller Hydraulikzylinder reagiert diese Firma auf Forderungen ihrer Kunden nach kurzfristiger Lieferung von Ersatzteilen. Bei Nenngrößen mit großen Durchmessern sind vorhandene Rohteile eine Voraussetzung für kurzfristige Lieferzeiten. Unkonventionell, aber durch die hohen Ausfallkosten beim Kunden zu begründen, forderte Hilfrich 700 mm als möglichen Bohrdurchmesser ins Volle, um somit Rundmaterial in kurzer Zeit ausbohren zu können.

Nach circa 15-monatiger Entwicklungs- und Bauzeit wurde im letzten Jahr die weltweit erste Maschine für die Tiefbohrbearbeitung bis zu einem Bohrungsdurchmesser von 700 mm im Vollbohrverfahren in Dormagen der Produktion

i ANWENDER

1936 von Bernhard Hilfrich in Düsseldorf gegründet, bearbeitet Hilfrich heute Großteile auf einer Fläche von circa 7000 m². Werkstücke mit einem Einzelgewicht bis 100 t können bearbeitet werden. Die mechanische Großteilbearbeitung von präzisen Maschinen- und Anlagenkomponenten in Eigenfertigung, auf Wunsch inklusive Rohmaterialbeschaffung, ist ebenso möglich wie die Lieferung fertig montierter Baugruppen sowie die Herstellung von Spezial- und Großzylindern.

B. Hilfrich GmbH
41542 Dormagen
Tel. +49 2133 2798-0
www.hilfrich-hydraulik.de

übergeben. Die maximale Vorschubkraft von 200 kN wird über zwei Antriebseinheiten, die im Master-Slave-Verbund arbeiten, erzeugt. Die Antriebsleistung am 4-stufigen Spindelkasten von 308 kW und die Antriebsleistung am 2-stufigen Werkzeugantrieb von 130 kW resultieren aus der geplanten Bearbeitungsaufgabe.

Die Übertragung des Drehmomentes (maximal 132 000 Nm) auf das Werkstück erfolgt über eine Planscheibe mit vier Spannbacken, betätigt durch Kraftspannspindeln. Vier Werkzeuglunetten und drei Werkstücklunetten stützen die Bohrstan- gen und das Werkstück ab.

Spanvolumen von 1900 kg pro Stunde

Notwendiges Zubehör wie Boza (Bohrölzuführapparat), Bohrröhre und Bohrwerkzeuge wurden von der Firma Botek mitentwickelt und geliefert. Das international ausgerichtete Familienunternehmen produziert und vermarktet seit 1974 innovative Werkzeuge zum Tieflochbohren sowie Hartmetallwerkzeuge (Bild 5). Unterschiedliche Bohrdurchmesser erfordern die zugehörigen Bohrkopfdurchmesser und die dazugehörigen Bohrstan- gen. Das Bohren von 700 mm ins Volle mit rotierendem Werkstück und fest stehendem Werkzeug erfordert 290 kW Antriebsleistung. Ein Spanvolumen aus 1900 kg Spänen pro Stunde muss dabei mit dem Schneidöl unmittelbar nach der Schneide durch den Werkzeugkopf und das Bohrröhr gespült werden. Die Dimensionierung dieser Querschnitte, das Finden von Schneid- geometrien und Zerspanungspara- metern, die ein Brechen der Späne garantieren, waren die Herausforde- rungen, denn es standen in diesem Durchmesserbereich keine Erfah- rungswerte zur Verfügung.

Gleiches galt für die Dimensio- nierung der Kühlmittelanlage sowie für die Besonderheiten, die sich aus der Nutzung von Schneidöl als Kühlschmierstoff ergaben. Neben Leistung und Drehmoment sind Vo- lumen und Druck des Öls wesentli- che Parameter, um die gewünschten

Oberflächengüten und die Standzeiten von Schneiden und Führungsleisten zu erzielen. Die Firma DGS, langjähriger Partner von Rottler, löste diese Aufgabe mit einer Anlage seltener Dimensionen: 3000 l Öl pro Minute werden mit 12 bar an die Schneide gebracht und mit Spänen zurückgeführt. Auf 30 µm Restpartikel- gröÙe wird das Öl in verschiedenen Stu- fen gefiltert, es wird auf 25 °C gekühlt und in einem 30-m³-Reintank bevorra- tet. Filtersysteme, bestehend aus Magnet- abscheidern, mechanischen Filtern und Zentrifugen, Rückpumpstationen, Späne- entölungszentrifugen und Späneförderer,

wurden für diese Bearbeitungsaufgabe von DGS als Prototyp konstruiert und in- stalliert. Die zuverlässige Funktionalität dieser peripheren Anlage ist ein wesent- licher Bestandteil für die erfolgreiche Umsetzung der Anforderungen an die Maschine und Bedingungen zur Erzie- lung der Oberflächengüte und Toleran- zen am Werkstück. ■

→ WB110713

Michael Utsch ist Vertriebsleiter und Assistent Geschäftsführung bei Horst Rottler Maschinenbau in Mundersbach m.utsch@rottler-maschinenbau.de