

## ALMÜ®-FLEX-SYSTEM bewährt sich bei der Gehäusebearbeitung

Das seit 15 Jahren kontinuierlich weiterentwickelte ALMÜ®-Flex-System hat sich vor allem bei der Bearbeitung von Aluminiumgehäusen durchgesetzt. Vorteilhaft wirkt sich hierbei der mögliche Einsatz von ISO-Platten aus und das Erreichen von Toleranzen im Bereich IT6 durch die Möglichkeit der µm-genauen Einstellung der Schneiden.



Abb. 1:  
Glockenwerkzeug für die kombinierte Innen- und Außenbearbeitung mit einstellbaren PKD-Wechselplatten

Bei der im heutigen Insider beschriebenen Bearbeitung handelt es sich um ein Retardergehäuse. Diese Retarderbremsen werden vorwiegend in Nutzfahrzeugen der mittleren und schweren Kategorie zur Unterstützung der mechanischen Bremsen eingesetzt. Da es sich hierbei um ein sicherheitsrelevantes Bauteil handelt, kommt der Fertigungstechnologie eine besondere Bedeutung zu. Die Fertigungsprozesse müssen absolut sicher beherrscht werden, um die hohen Qualitätsanforderungen in punkto Dimension, Oberfläche, Form- und Lage-toleranz einhalten zu können.

Das rohe Aluminiumgussteil wird in einem Schnitt mit einem PKD-Schafffräser vorgefräst (alle Durchmesser) sowie die Tiefen fertiggefräst.

Die Fertigbearbeitung der Durchmesser innen und außen sowie sämtlicher Fasen erfolgt mit dem Spindelwerkzeug.

Die größten Vorteile dieses Kombiwerkzeuges ergeben sich durch die Einsparung von Nebenzeiten mit dem Wegfall des Werkzeugwechsels und erneutem Positionieren. Ebenso erreicht der Werkzeugnutzer, durch die kombinierte Innen- und Außenbearbeitung, eine hohe Genauigkeit in Bezug auf den Rundlauf und die Koaxialität.



### Inhalt dieser Ausgabe:

- >>> Wissenswertes über das ALMÜ®-Flex-System
- >>> Informationen und Schnittwerte: Glockenwerkzeug für kombinierbare Innen- und Außenbearbeitung
- >>> Zeichnung des Werkzeugquerschnitts
- >>> ALMÜ Fakten: Wie funktioniert ein Retarder?
- >>> Insider-Interview zum Thema Ausbildung – Weichenstellung für die Zukunft  
Im Gespräch: Geschäftsführer Markus Müller und der Auszubildende Stefan Roth



Hier nun die Technologiedaten des Sonderspindelwerkzeugs mit ALMÜ®-Flex-System bei der Bearbeitung des Retardergehäuses. Grundsätzlich bietet sich bei einer entsprechenden Produktionsumgebung unser ALMÜ®-Flex-System mit einstellbaren Schneiden an.

Bearbeitung Rotorgehäuse Werkstoff EN AC-ALSI10MG(A)SF:
Passungstoleranzen H7
Rund- und Planlauf 0,03 mm
Winkligkeit 0,02 mm
Oberflächen: Dichtfläche $R_{\max} 10 \mu\text{m}$

Bearbeitung Spindelwerkzeug:
Innendurchmesser: Drehen $\varnothing 110_{S7}$ auf Tiefe 68.9
Außendurchmesser: Drehen $\varnothing 184_{H7}$ auf Tiefe 52.9 Fase $20^\circ$
Drehen Fase $0.3 \times 45^\circ$ am $\varnothing 189$

Schnittwerte:
Schnittgeschwindigkeit $V_c = 895 \text{ m/min}$ bei $\varnothing 150$ (gemittelt aus $\varnothing 100 + \varnothing 184$ )
$f_z = 0,13 \text{ mm}$

## ALMÜ®-FLEX-SYSTEM mit ISO-Schneidplatten

Um die Werkzeugkosten in einem leicht kalkulierbaren Preisrahmen zu halten, setzen viele Anwender ISO-Schneidplatten ein. Die Vorteile liegen dabei auf der Hand. Im Bereich der ISO-Schneidplatten stehen dem Anwender eine Vielzahl von möglichen Lieferanten, Spangeometrien, Beschichtungen und PKD-Bestückungen zur Auswahl. Das breite Anwendungsfeld der Schneiden sorgt für einen sehr günstigen Preis.

Vor dem Hintergrund dieser Anforderungen haben wir das ALMÜ®-Flex-System entwickelt.

### Welche Vorteile können wir bieten?

Zuallererst der kleine Bauraum des Verstellsystems, sowie die nahezu vollständige Einbettung der Schneide im

Werkzeugkörper. Dies sorgt für eine optimale Übertragung der Schneidkräfte. Und durch den Verzicht von Schrauben und Spannringern steht einem optimalen Spanfluss nichts mehr im Weg.

Weiterhin ist es möglich, die Schneide sowohl von innen nach außen (Innenbearbeitung) als auch von außen nach innen zu verstellen (Außenbearbeitung). Beim vorliegenden Retarder-Werkzeug kommen beide Verstellrichtungen zum Einsatz. Darüber hinaus kann die Einstellrichtung auch in jeder beliebigen Winkellage erfolgen.

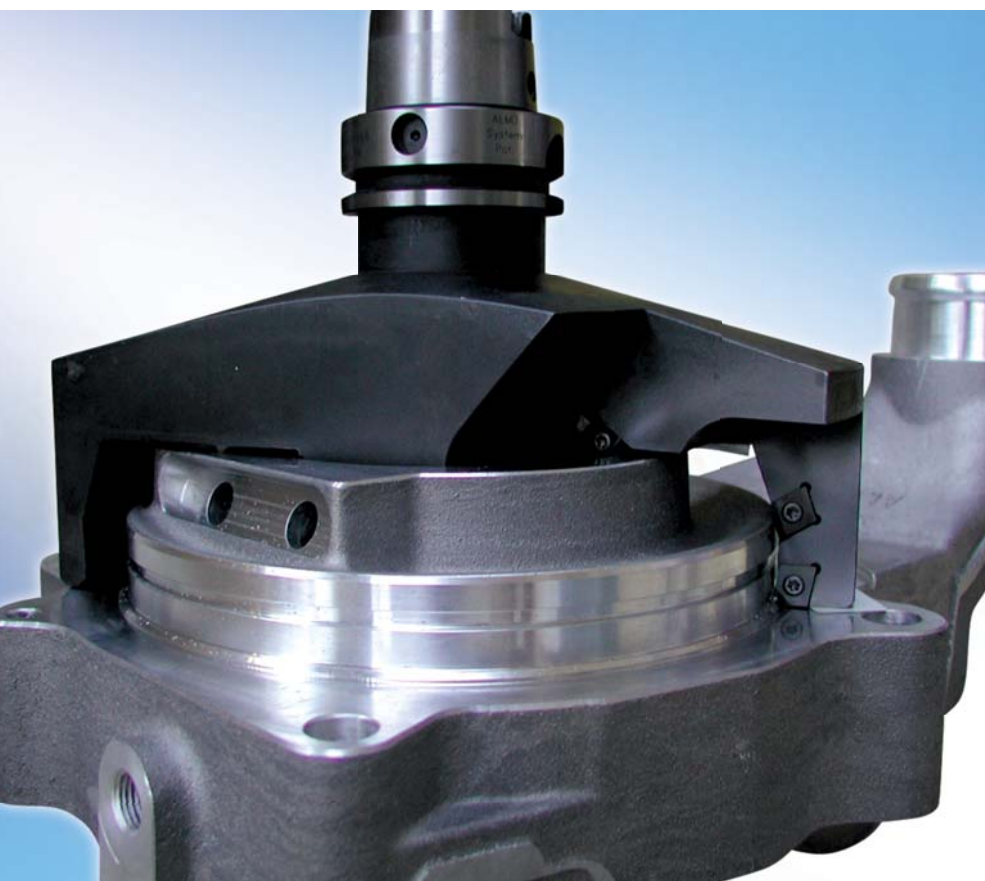
Das Nachschärfen des Werkzeugs stellt sich ebenfalls wesentlich einfacher dar als bei PKD-Monoblockwerkzeugen, denn nur die Schneideinsätze müssen zum Nachschärfen bereit gestellt werden.

Die Anzahl von Trägerwerkzeugen kann somit deutlich reduziert werden.

Auch beim Einsatz in einer HSC-Umgebung macht das ALMÜ®-Flex-System eine gute Figur. Schleudertests, die bei der TU Darmstadt durchgeführt wurden, bestätigen die Betriebssicherheit bei Drehzahlen jenseits von 10.000 Umdr./min (bei  $\varnothing 227$ ).

Last but not least, die Kostenreduzierung im Bereich der Prototypenherstellung.

Um die Kosten für die Herstellung von Prototypen, sowie das Risiko des Einfahrens eines Werkstückes zu reduzieren, setzen viele Anwender HM-Schneidplatten ein. Wird später die Großserie bearbeitet, können die HM-Schneidplatten nachträglich mit PKD bestückt werden.



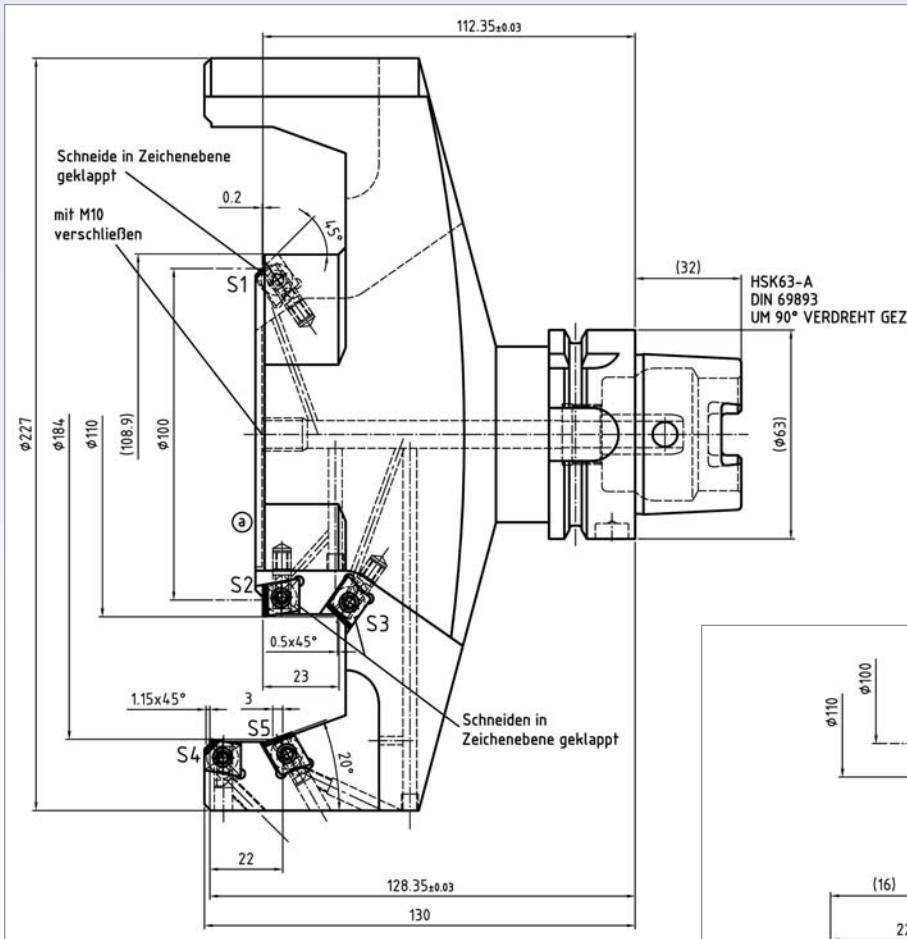
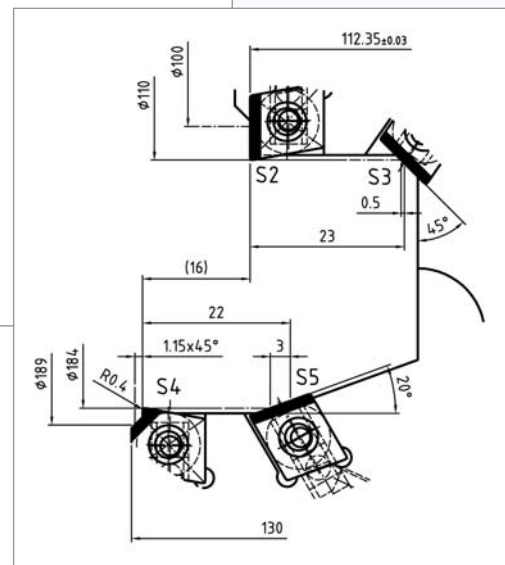


Abbildung linke Seite:  
Bauteil mit Glockenwerkzeug

Zeichnung:  
Die Einstellung des Werkzeuges  
kann in jede beliebige Richtung erfolgen.  
Es können sowohl Innen- als auch  
Außendurchmesser eingestellt werden.



# ALMü<sup>®</sup>

## FAKTEN

### Retarder

Ein Retarder ist eine verschleißfreie Bremse, die nach dem hydrodynamischen Prinzip arbeitet und häufig in LKWs und Omnibussen eingesetzt wird.

Ein Retarder besteht aus zwei Schaufelrädern, einem Stator und einem Rotor. Der Rotor beschleunigt zugeführtes Öl; die Zentrifugalkraft drückt es nach außen. Durch die Form der Rotorschauflern wird das Öl in den Stator geleitet, der es dann wieder abbremst.

Durch Reibung wird die Bewegungsenergie in Wärme umgewandelt, die durch einen Wärmeübertrager abgeführt werden muss (meistens über das Kühlwasser des Motors).



Die Ansteuerung des Retarders geschieht über eine Druckluftsteuerung; Zum Aktivieren wird der Retarder mit Öl aus einem Vorratsbehälter geflutet, welches bei Druckabbau durch die Schaufelräder selbsttätig wieder zurückgepumpt wird. Der Retarder wurde von der Voith AG in Heidenheim an der Brenz entwickelt.

Eine neuere Entwicklungsstufe ist der Aquatar, der Wasser statt Öl als Bremsflüssigkeit verwendet.

Quelle: Wikipedia

### Hydrodynamisches Prinzip

Bei Retarderbetätigung wird Flüssigkeit in den Arbeitsraum zwischen Rotor und Stator gedrückt. Der Rotor muss die Flüssigkeit in seine Drehbewegung einbeziehen und diese beschleunigen.

Dabei wird die Flüssigkeit zum Außendurchmesser befördert und geht in den Stator über. Im Stator wird die Flüssigkeit umgelenkt und im Innendurchmesser des Arbeitsraums wieder dem Rotor zugeführt. Die zum Beschleunigen der Flüssigkeit erforderliche Energie wird der Bewegungsenergie des Fahrzeugs entnommen und wirkt dadurch bremsend. Die anfallende Strömungsenergie wird in Wärme umgewandelt.

Quelle:  
[http://www.voithturbo.de/vt\\_de\\_pua\\_strasse\\_retard\\_hyddynpr.htm](http://www.voithturbo.de/vt_de_pua_strasse_retard_hyddynpr.htm)



## Ausbildung – Weichenstellung für die Zukunft



**Stefan Roth, Azubi zum Schneidewerkzeugmechaniker**

**Insider:** Durch den Einsatz neuester CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen und die daraus resultierende Weiterentwicklung im Bereich der Werkzeugtechnologien bedarf es einer stetigen Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter.

Herr Müller, in der Branche spricht man immer mehr vom akuten Facharbeitermangel. Wie steuert die Fa. ALMÜ dieser Thematik gegen?

**Markus Müller:** Ganz einfach, durch bereits 10-jährige aktive Ausbildungstätigkeit. Wir bilden seit Jahren Mechaniker/innen und Technische Zeichner/innen aus. Seit 2005 haben wir unser Ausbildungsspektrum durch das Berufsbild des Schneidewerkzeugmechaniker/in erweitert.

**Insider:** Herr Roth, Sie sind der erste Auszubildende der den Beruf des Schneidewerkzeugmechaniker bei ALMÜ erlernt. Wie läuft es denn?

**Stefan Roth:** Sehr gut, ich bin im März 2009 mit meiner Ausbildung fertig.

**Insider:** Was gefällt Ihnen am Beruf des Schneidewerkzeugmechanikers hier bei ALMÜ?

**Stefan Roth:** Ich bin voll integriert im Bereich der Werkzeugschleifens.

Wir Auszubildenden dürfen auf den modernsten CNC-Maschinen arbeiten. Dies bedeutet viel Vertrauen in unsere erlernten Fähigkeiten seitens unseres Chefs.

**Insider:** Herr Müller, auch hier hören wir wieder von modernsten Maschinen und Technologien. Was wird da von Stefan so gefordert?

**Markus Müller:** Als Beispiel nenne ich das NumRoto Programmiersystem für 5-achsiges Schleifen. Dies alles bereitet Ihnen keine Schwierigkeiten mehr. Es gehört mittlerweile zum Arbeitsalltag für Ihnen. Bei ALMÜ werden in der Ausbildung seit jeher neben den mechanischen Grundkenntnissen vor allem die modernsten Maschinen und Fertigungsverfahren in die Ausbildung integriert.

**Insider:** Herr Roth, Zukunft im Beruf, was bedeutet das für Sie?

**Stefan Roth:** Durch gute Ausbildung im Arbeitsalltag zu bestehen. Ich denke, nur qualifizierte Leute haben heute eine Chance eine Stelle zu finden. Bei uns hier im Betrieb werden sozusagen die Weichen dafür gestellt.

**Insider:** Herr Müller, abschließend, Zukunft für Sie im Bezug auf Ausbildung?

**Markus Müller:** Wir bleiben am Ball und bilden weiterhin aus, ständig bemüht die neuesten Trends weiterzuvermitteln. Natürlich sind Handfertigkeiten wichtig, sie stellen die Grundlagen dar, aber ohne den Einsatz von moderner Maschinenteknik kann der Produktionsstandort Deutschland nicht gehalten werden. Gut ausgebildete Fachkräfte sind der Schlüssel zu unserem Unternehmenserfolg.

Mit einer Ausbildungsquote von 12% und etlichen Auszeichnungen der Handwerkskammer Stuttgart, sowie einigen Kammer- und Landessiegen, hat sich das Haus ALMÜ als ein sehr erfolgreicher Ausbildungsbetrieb etabliert.