

## Planfräser in PKD für Holz, Kunststoffe oder Aluminium

### Welchen Planfräser für welche Anwendung?

Die Auswahl des richtigen Planfräasers hängt von folgenden Faktoren ab:

- gewünschte Rautiefe Rz
- Materialkonsistenz
- Präzision der Frässpindel
- gewünschter Vorschub
- Absaugung der Späne
- Spindelleistung in KW

### **Rautiefe:**

Über hohe Zähnezahl und geringer Vorschub kann die Rautiefe verbessert werden. Allerdings wird der Wärmeeintrag in das Werkzeug deutlich höher.

### **Materialkonsistenz:**

Materialien die bei der Zerspanung kritisch sind (z.B. Thermoplaste) müssen mit den Werkzeugparametern im Optimum getroffen werden. Nur 0,5m/min falscher Vorschub kann über Erfolg und Misserfolg des Werkzeuges entscheiden.

Warum: Weil beim Trockenfräsen die Späneentsorgung unter dem Fräser von dem Werkzeug geleistet werden muss, dabei wirkt der Fräser wie eine Flügel der die Späne nach oben transportiert, sind hier Vorschub und Drezahl ungünstig verbrennen die Späne unter dem Fräser.

### **Präzision der Frässpindel und Spindelleistung in KW:**

Je präziser die Ausrichtung der Spindel und je höher die Spindelleistung desto grösser im Durchmesser können die Planfräser sein (von der Absaugung abgesehen) Eine schrägstehende Spindel zeigt sich mit Fräsabsätzen nach jeder Fräsbahn.

### **Gewünschter Vorschub:**

Die wirtschaftliche Bearbeitungszeit bedingt die Anzahl der Zähne und in gewissem Maße auch den Durchmesser (Problem: viele Maschinen können nicht den wirtschaftlich gewünschten Durchmesser z.B. >180mm, da durch die Zerspanungskräfte der Kreuzschlitten ins Lagerspiel gedrückt wird, d.h. die Nachgiebigkeit des Kreuzschlittens spielt eine Rolle, es gibt dann Effekte, dass je nach Fräsrichtung eine unterschiedliche Fräsqualität erreicht wird.

### **Absaugung der Späne:**

Leistungsschwache Absaugungen oder Absaugungen mit geringem Durchmesser brauchen auch Planfräser mit geringem Durchmesser, ansonsten können die Späne nicht durch die Absaugung erfasst werden.

### **Spindelleistung in KW beim Planfräsen:**

Bei der Auslegung der Werkzeuge sollte immer erlaubte Zustellung/Vorschub und Spindelleistung erfragt werden. Anbei einige Beispiele für in der Industrie verwendete Planfräser:

D250, Z 25, Polyurethan mit anorganischem Anteil, Vorschub 10m/min, 20KW

D180, Z8, MDF, Vorschub 30m/min 14 KW

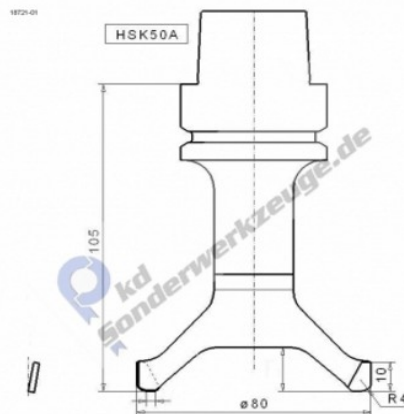
D 180, Z12, MDF, Vorschub 50m/min 14KW

## Planfräser Auslegung und Grenzen

Unabhängig vom Hersteller sind die Grundanforderungen für einen Planfräser oft:

- hohe Schnittgüte d.h. geringe Rautiefe Rz
- maximale Grösse damit so wenig wie möglich Fräspuren Versatz
- maximale Rundlaufgenauigkeit

Je nach Ausführung gibt es Wendepplatten bestückte Planfräser und festbestückte Planfräser. Da jedoch bei Wendeplattensystemen durch die Variabilität der Wendepplatte die Rundlaufgenauigkeit schlechter wird (kein fester Plattensitz) sind große Planfräser >120mm oft festbestückt, mit Hartmetall oder polykristallinem Diamant.



**Festbestückter Planfräser mit Radiusschneiden, mit ziehendem Achswinkel und viel Freiraum, damit kein verbrennen der Späne unter dem Fräser, während dem Trocken fräsen.**

Zumal bei den hohen Umfangsgeschwindigkeiten festbestückte Planfräser deutlich mehr Sicherheit gegenüber Werkzeugbruch bieten, als Wendepplattenwerkzeuge die über Schrauben befestigt sind. Bei den festbestückten Fräsern sind die Schneidplatten aufgelötet.

Die Schneiden von festbestückten Planfräsern werden gemeinsam geschärft und sind dadurch exakt alle auf einer Ebene. Bei Wendepplattenwerkzeugen ist so ein Rundlauf nicht möglich- da jede Wendepplatte einzeln gewechselt und positioniert wird.

Bei einigen Wendeplattensystemen ändert sich sogar die Position der Schneide während der Bearbeitung aufgrund der wirkenden Zentrifugalkräfte.

Gerade für eine optimale Fräsgüte müssen aber alle Schneiden auf einer Ebene sein.

Maschinentechnisch ist zu berücksichtigen das eine schräggehende Frässpindel das Fräsergebnis des Planfräasers verändert. Ist die Schrägstellung der Spindel zu stark (mehrere Grad) sind bei Durchmessern über 120 mm deutliche Fräsabsätze zu erkennen.

In einigen Fällen kann man mit der Zahnform der Schneide diese Fräsabsätze optisch reduzieren.

Auslegung der Planfräser im Verhältnis zur Frässpindelleistung.

Als grober Anhaltswert kann für das Zerspanen eines Materiales mit einer Dichte von 750 kg/m<sup>3</sup> eine notwendige Spindelleistung von 1KW pro 1cm<sup>2</sup> veranschlagt werden. Bei höheren Dichten beträgt die notwendige Spindelleistung entsprechend mehr, bei geringeren Dichten weniger.

In der Praxis bedeutet dies, dass der angestrebte Zerspanquerschnitt mit der maximalen Spindelleistung begrenzt ist.

Bei der Auslegung und Auswahl eines Planfräsers muss immer auch die zur Verfügung stehende Spindelleistung berücksichtigt werden.  
Je nach zu zerspanendem Material sollten zusätzlich Spanbrechergeometrien in die Schneide integriert werden.