

- 1.) Nennen Sie die Kenngrößen zur Bewertung der Zerspanbarkeit und geben Sie je ein Beispiel für einen leicht-, normal- und schwerzerspanbaren Werkstoff an! Durch welche Eigenschaft ist Automatenstahl besonders gekennzeichnet

Zerspanbarkeit

→ zusammengesetzt aus Kenngrößen (Werkstoffeigenschaften) die das Verhalten des Werkstoffes beim Zerspanen kennzeichnen.

Kenngrößen:

- 1.) Werkzeugverschleiß und Standzeit des Werkzeuges
- 2.) Zerspankraft und Energieaufwand
- 3.) Oberflächengüte am Werkstück
- 4.) Spanbildung und Spanform

leicht zerspanbar: Messing, Aluminium, Automatenstähle

normal zerspanbar: Gusseisen, niedriglegierte Stähle

schwer zerspanbar: hochlegierte Stähle, Keramik, Gestein, Glas

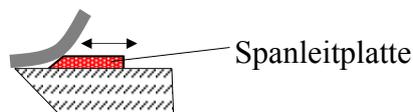
Automatenstahl:

... ist besonders gekennzeichnet durch Schwefel, Phosphor und Blei-Zusätze welche die Sprödigkeit erhöhen und das Spanverhalten verbessern. („Spanbrecher“ → kurz gebrochene Späne)

- 2.) Bei einem Zerspanvorgang können die Späne in verschiedene Formen auftreten und das Werkzeug verschleißt
- a) Beschreiben Sie drei prinzipielle Möglichkeiten, wie das in der automatisierten Fertigung angestrebte Ziel „günstige Spanform – kurz gebrochene Späne“ erreicht werden kann!
 - b) Beschreiben Sie drei prinzipielle Möglichkeiten zur Verschleißminderung an Zerspanwerkzeugen

a)

- I.) Spanleitstufen:
(Spanbrecher) bringt durch umlenken des Spanes ihn zu brechen!



- II.) Auswahl der Schnittwerte:
(Schnittgeschwindigkeit/Vorschub/Schnitttiefe): v_c , f , a_p

- III.) Auswahl des Werkstoffes der bearbeitet werden soll:
günstig: Automatenstahl, Guss

b)

Verbesserung der Oberflächengüte am Werkzeug

durch Feinschleifen oder Lappen der Kontaktzonen (Freifläche, Spanfläche)
→ Reibung sinkt → mechanischer Antrieb kann gesenkt werden.

Erhöhung der Oberflächenhärte und Verschleißfestigkeit der Span- und Freifläche bei Erhaltung einer ausreichender Zähigkeit des Grundgefüges z.B.: Beschichten mit Hartstoffen (TiN)

Einsatz von Kühlschmierstoffen: kühlt, schmiert, spült, (schreckt ab, Späne verspröden und brechen)

3.) *Welcher Inhalt verbirgt sich hinter der Angabe $v_{cT480} = 90 \text{ m/min}$? Nennen und erläutern Sie einen Anwendungsfall!!*

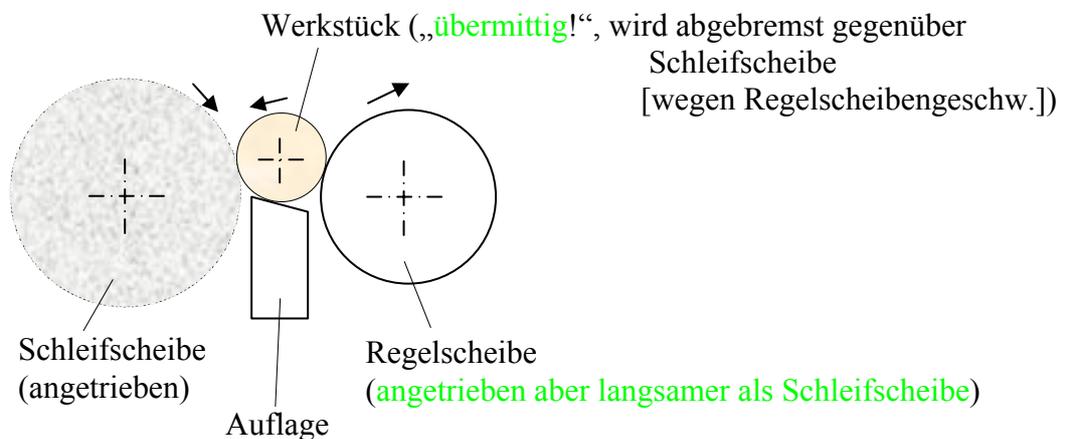
90 m/min ist die einzustellende Schnittgeschwindigkeit, bei der sich eine Standzeit von $T = 480 \text{ min}$ ergibt.

v_{cT480} ist eine Wirtschaftliche Vorgabe der Standzeit bei einer best. Schnittgeschwindigkeit für den Ingenieur hier für Drehautomaten. Da bei Drehautomaten das Einrichten von Werkzeugen sehr Zeitaufwendig ist, wird eine hohen Standzeit gewählt, damit nicht ständig das Werkzeug gewechselt werden muss.

4.) *Worin unterscheidet sich Fräsen und Schleifen? Wesentliche Unterschiede!*

- Beim Schleifen sind die Schneidkeile geometrisch unbestimmt!
- Schnittwinkel unterschiedlich (Grund s.o.)
- etwa 10 facher spez. Energiebedarf als beim Fräsen
- Anzahl der Zähne ist größer (und kleinere Größe) als beim Fräsen
- bessere Oberflächerauheit als beim Fräsen
- Maßgenauigkeit ist besser (beim Schleifen)

5.) *Stellen sie das Prinzip und die kinematischen Verhältnisse (Bewegung zwischen Werkzeug und Werkstück) des Fertigungsverfahrens „Spitzenlosschleifen“ in einer Skizze mit Erläuterungen dar! Nennen Sie typische Bearbeitungsbeispiele!*



Spitzenlos-Querschleifen wird für runde Werkstücke, die sich nicht zwischen Spitzen spannen lassen genutzt! z.B.: Normteile, gehärtete Stifte, Nadellager...

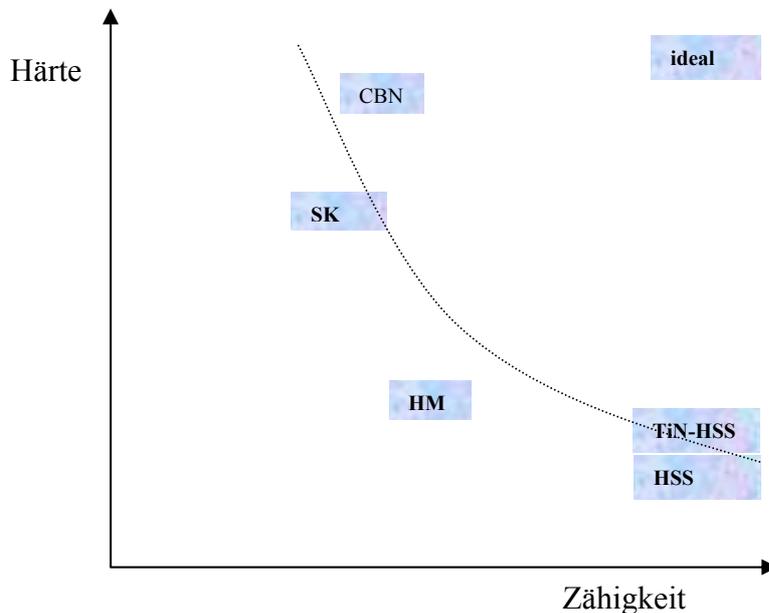
1.

- a) *Welche Anforderungen werden an einen Schneidwerkstoff gestellt?*
- b) *Ordnen Sie die Schneidwerkstoffe Schnellarbeitsstahl, Hartmetall, Schneidkeramik, Kubisches Bornit und TiN-beschichteten Schnellarbeitsstahl in das Schaubild Härte = (Zähigkeit) ein! Kennzeichnen Sie die Lage des „idealen“ Schneidwerkstoffes!*
- c) *Welche Produktivitätssteigerung lässt sich beim Übergang von Schnellarbeitsstahl- zu Hartmetallwerkzeugen erreichen?*

a) - **Härte und Druckfestigkeit**

- Warmfestigkeit, Warmhärte
(Thermoschokunempfindlichkeit)
(Temperaturwechselbeständigkeit)
- **Zähigkeit, Biegefestigkeit**
(versch. WZ-Belastungen!)
(harte Oberfläche und Zäher Kern)
- **Verschleißfestigkeit**
(Abriebfestigkeit)
(Oxidationsbeständigkeit)
(geringe Diffusions- und Klebneigung)
(Kantenfestigkeit)
- **Reproduzierbares Verschleißverhalten**

b)

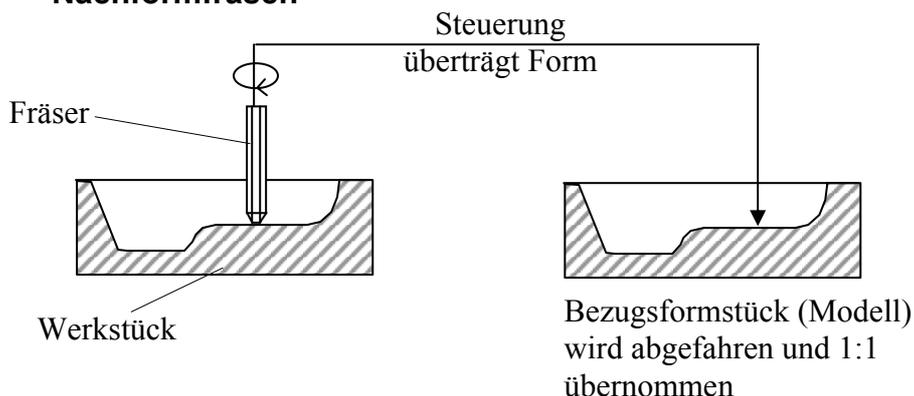


2.) *Worin unterscheidet sich Fräsen und Schleifen? Wesentliche Unterschiede!*

- Beim Schleifen sind die Schneidkeile geometrisch unbestimmt!
- Schnittwinkel unterschiedlich (Grund s.o.)
- etwa 10 facher spez. Energiebedarf als beim Fräsen
- Anzahl der Zähne ist größer (und kleinere Größe) als beim Fräsen
- bessere Oberflächerauheit als beim Fräsen
- Maßgenauigkeit ist besser (beim Schleifen)

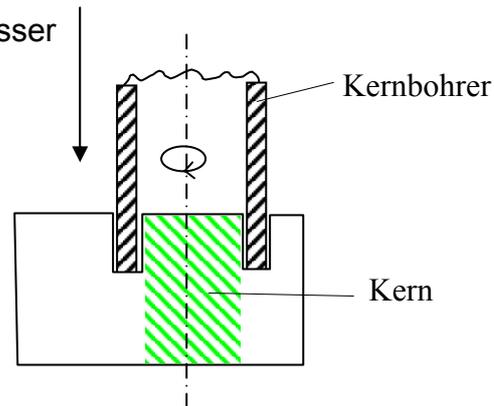
3.) *Stellen Sie das Prinzip und die kinematischen Verhältnisse der Verfahren Nachformfräsen und Kernbohren dar! Nennen Sie typische Fertigungsbeispiele!*

-Nachformfräsen

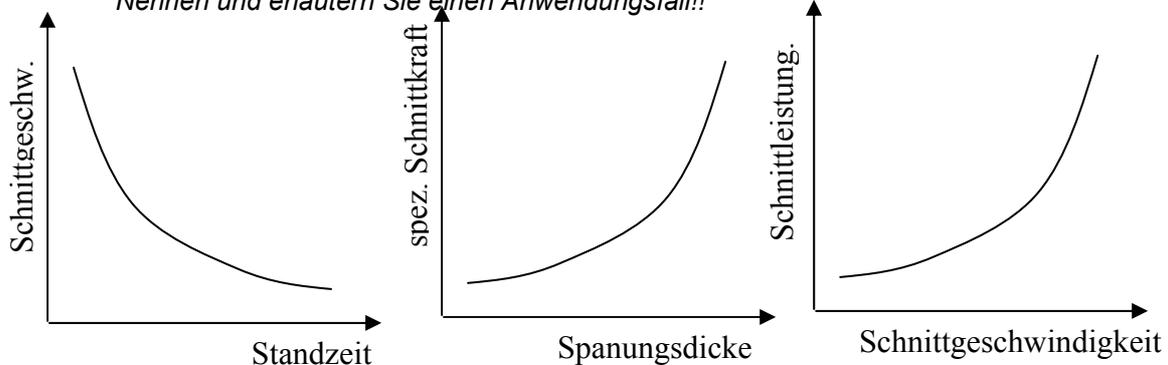


Anwendungsbeispiel: Nacharbeiten von Schmiedegesesenken

-Kernbohren für große Durchmesser



4.) Zeichnen Sie folgende Abhängigkeiten in Form von Tendenzdiagrammen! $\text{Standzeit} = f(\text{Schnittgeschw.})$ / $\text{spezifische Schnittkraft} = f(\text{Spanungsdicke})$ / $\text{Schnittleistung} = f(\text{Schnittgeschw.})$ Welcher Inhalt verbirgt sich hinter der Angabe $v_{cT480} = 90 \text{ m/min}$? Nennen und erläutern Sie einen Anwendungsfall!!!



90 m/min ist die einzustellende Schnittgeschwindigkeit, bei der sich eine Standzeit von $T = 480 \text{ min}$ ergibt.

v_{cT480} ist eine wirtschaftliche Vorgabe der Standzeit bei einer best. Schnittgeschwindigkeit für den Ingenieur hier für Drehautomaten. Da bei Drehautomaten das Einrichten von Werkzeugen sehr Zeitaufwendig ist, wird eine hohe Standzeit gewählt, damit nicht ständig das Werkzeug gewechselt werden muss.

5.) Welche Voraussetzung muss beim Räumen eines Innenprofils erfüllt sein und welcher besonderen werkstückseitigen Einschränkung unterliegt dabei das Verfahren Räumen?

Voraussetzung ist ein vorbearbeitete Bohrung! es ist nur für ein durchgehendes Profil anzuwenden!