



Technische
Universität
Braunschweig

Institut für Werkzeugmaschinen
und Fertigungstechnik **IWF**



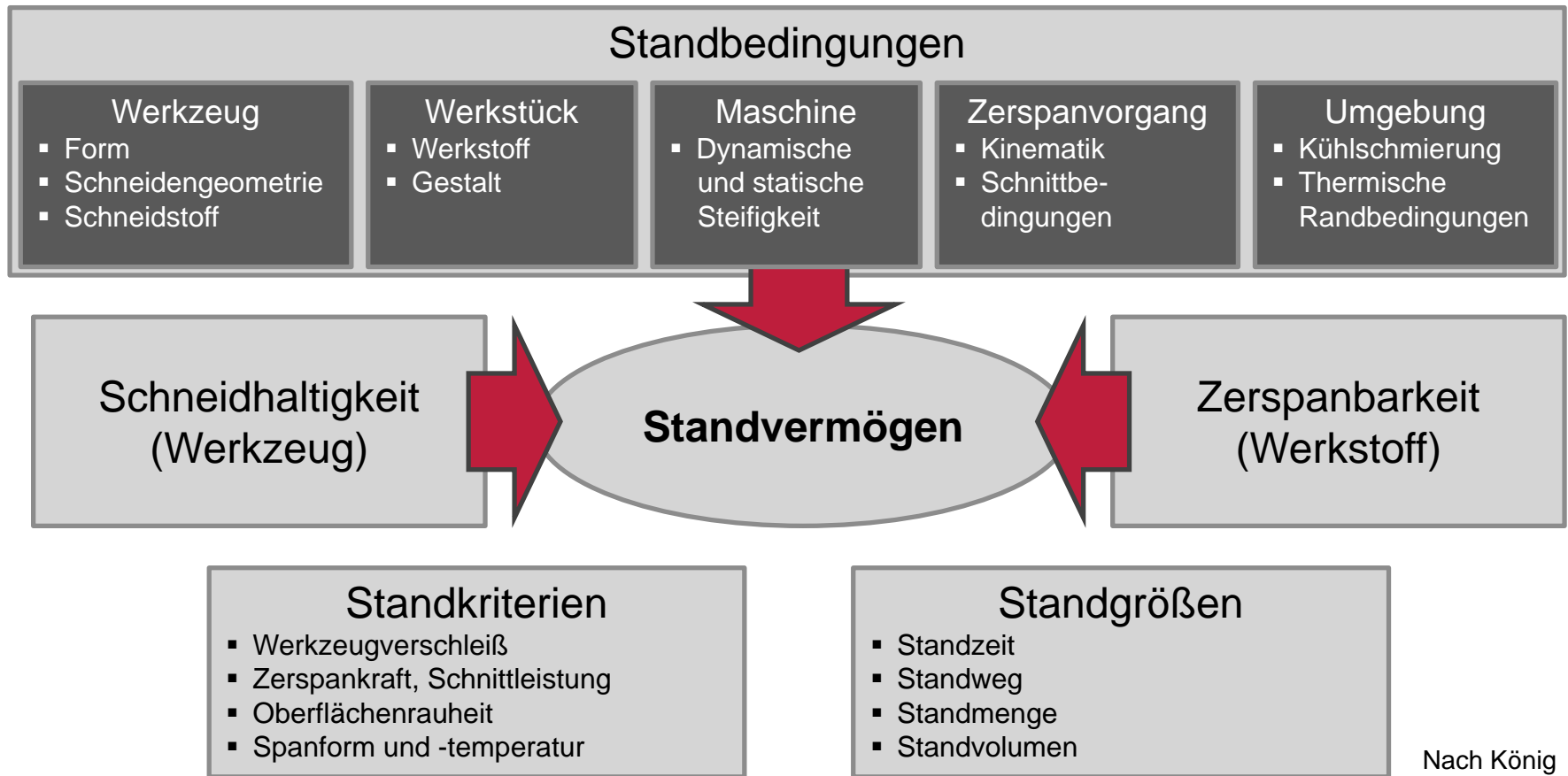
Übung 2 - Standzeit

Dr.-Ing. Anke Müller, 23.04.2018

Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik

Standvermögen

- Das **Standvermögen** ist die Fähigkeit eines Wirkpaares (Werkzeug und Werkstück), einen bestimmten Zerspanvorgang durchzustehen [DIN6583].



Nach König

Ziele der heutigen Vorlesung



ZIELE

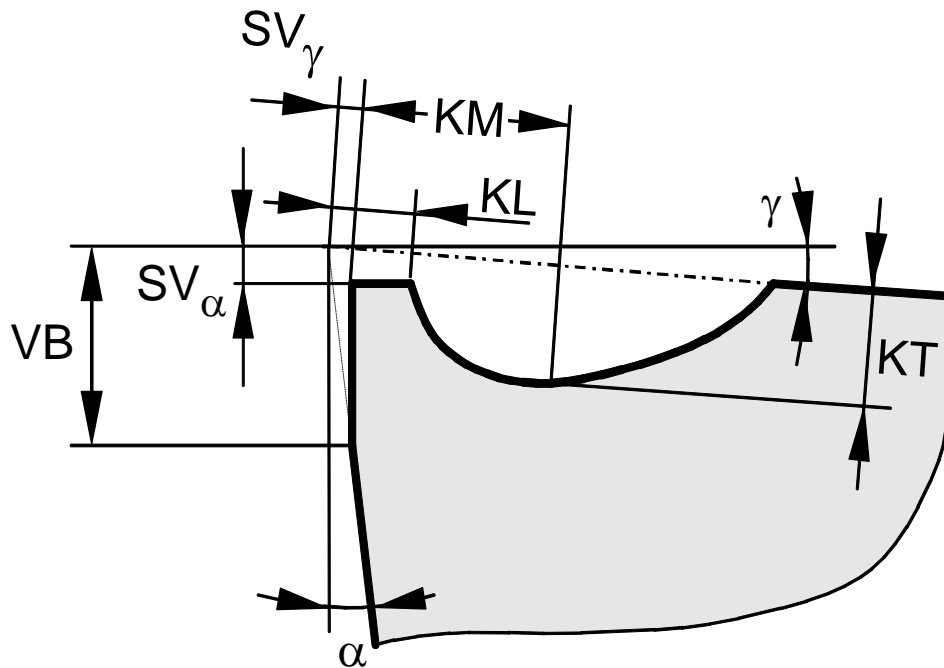
- Wiederholung der wichtigsten Grundlagen von Zerspanprozessen
- Standzeiten von geometrisch bestimmten Werkzeugen bestimmen
- Taylor-Gerade anwenden

Quelle: classic.kometgroup

Standkriterien und Standgrößen

- **Zur Beurteilung des Standvermögens des Systems werden Standkriterien verwendet.**
 - Alle am Werkzeug messbaren Daten, z.B. Verschleißmarkenbreite.
 - Am Werkstück messbare Daten, z.B. Veränderungen der Rauheit.
 - Am Zerspanvorgang messbare Größen, z.B. Änderung der Schnittkraft, der Spantemperatur oder der Spanform.
 - ...
- **Zur Beschreibung der Lebensdauer des Systems, also vom Einsatzbeginn bis zum Erreichen des Standkriteriums unter dem Einfluss der Standbedingungen, werden die Standgrößen verwendet [DIN6583].**
 - Standzeit
 - Standweg
 - Standvolumen
 - Standmenge
 - ...

Verschleißformen und Messgrößen am Schneidkeil



γ	Spanwinkel
α	Freiwinkel
SV_{γ}	Schneidenversatz in Richtung Spanfläche
SV_{α}	Schneidenversatz in Richtung Freifläche
VB	Verschleißmarkenbreite
KL	Kolklippenbreite
KT	Kolkentiefe
KM	Kolkmittenabstand, d.h. Abstand der tiefsten Stelle der Kolkung von der jeweiligen Schneide

Standzeit

- **Die Standzeit T_c ist**
 - die wichtigste Größe zur Kennzeichnung der Zerspanbarkeit eines Werkstoffes.
 - die Zeit in min, während der ein Werkzeug vom Anschnitt bis zum Unbrauchbarwerden aufgrund eines vorgegebenen Standzeitkriteriums unter gegebenen Zerspanbedingungen Zerspanarbeit leistet.
- **Wichtig ist immer die Beschreibung des Gesamtsystems aus Werkstück, Werkzeug, Einspannung, Werkzeugmaschine und Kühlschmierstoff!**

Ermittlung der Standzeit

▪ Ermittlung der Standzeit T_c durch

Temperaturstandzeitdrehversuch

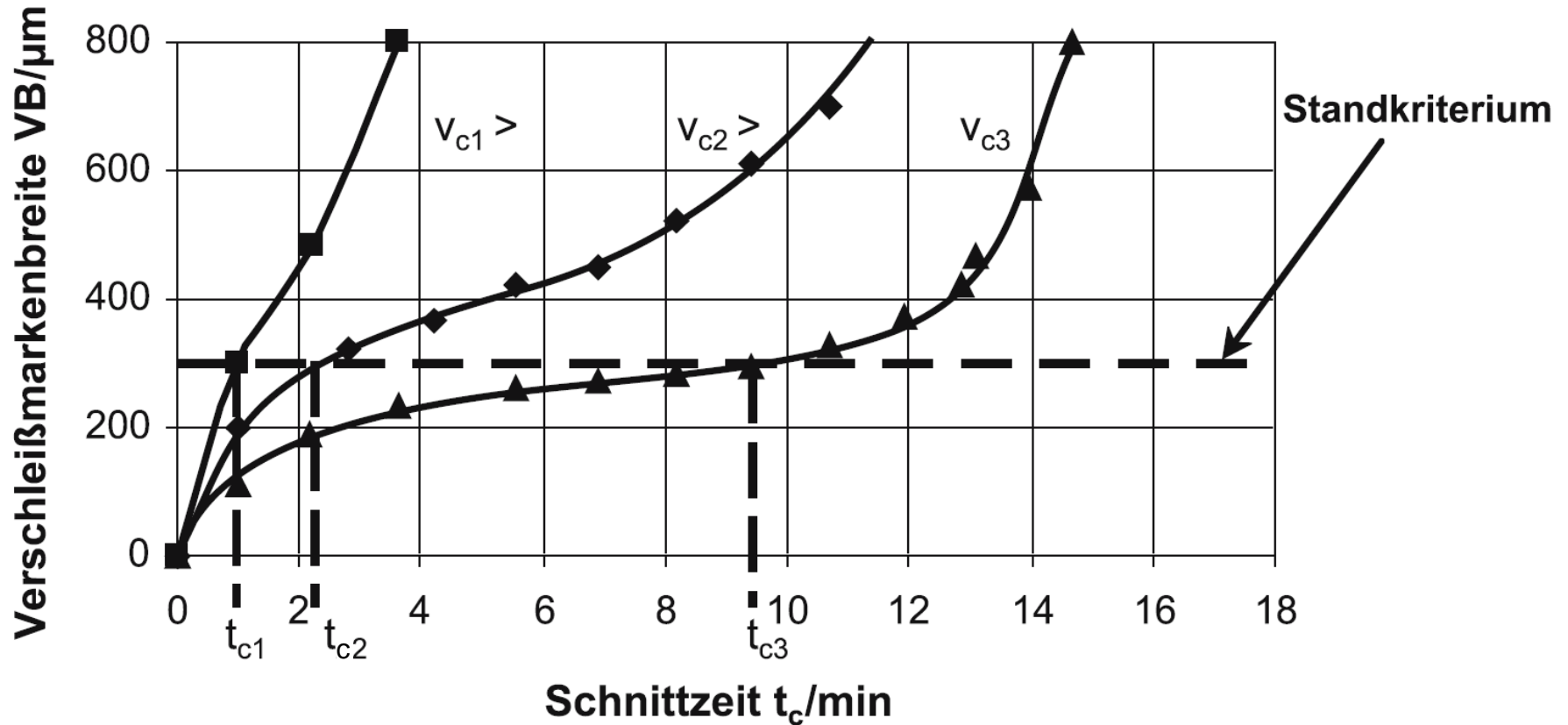
- Einfluss der Temperatur maßgebend für das Erreichen des Standzeitendes
 - Konstante Schnittbedingungen, bis die Schneide thermisch erliegt, z.B. bei Anlassfarben auf Schnitt- oder Werkstückoberfläche
- Für Schneidstoffe mit geringer Temperaturbeständigkeit (Werkzeugstähle, Schnellarbeitsstähle)

Verschleißstandzeitdrehversuch

- Einfluss der Verschleißes maßgebend für das Erreichen des Standzeitendes
 - Längsrundschnitt mit konstanten Schnittbedingungen
 - Messen des Verschleißes auf der Frei- und Spanfläche nach verschiedenen Schnittzeiten
 - Aufstellung von Verschleißkurven
- Für Schneidstoffe mit großer Temperaturbeständigkeit (Hartmetall, Cermet, Keramik, CBN)

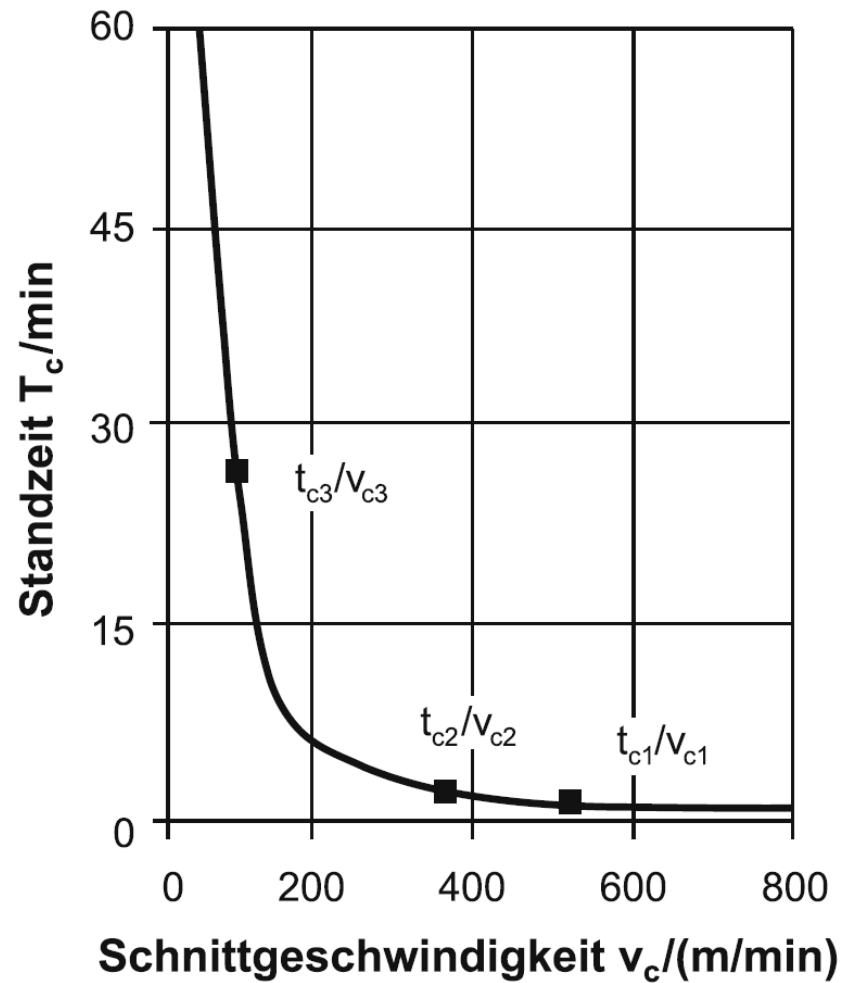
Verschleißkurve

■ Verschleißstandzeitdrehversuch



Quelle: König

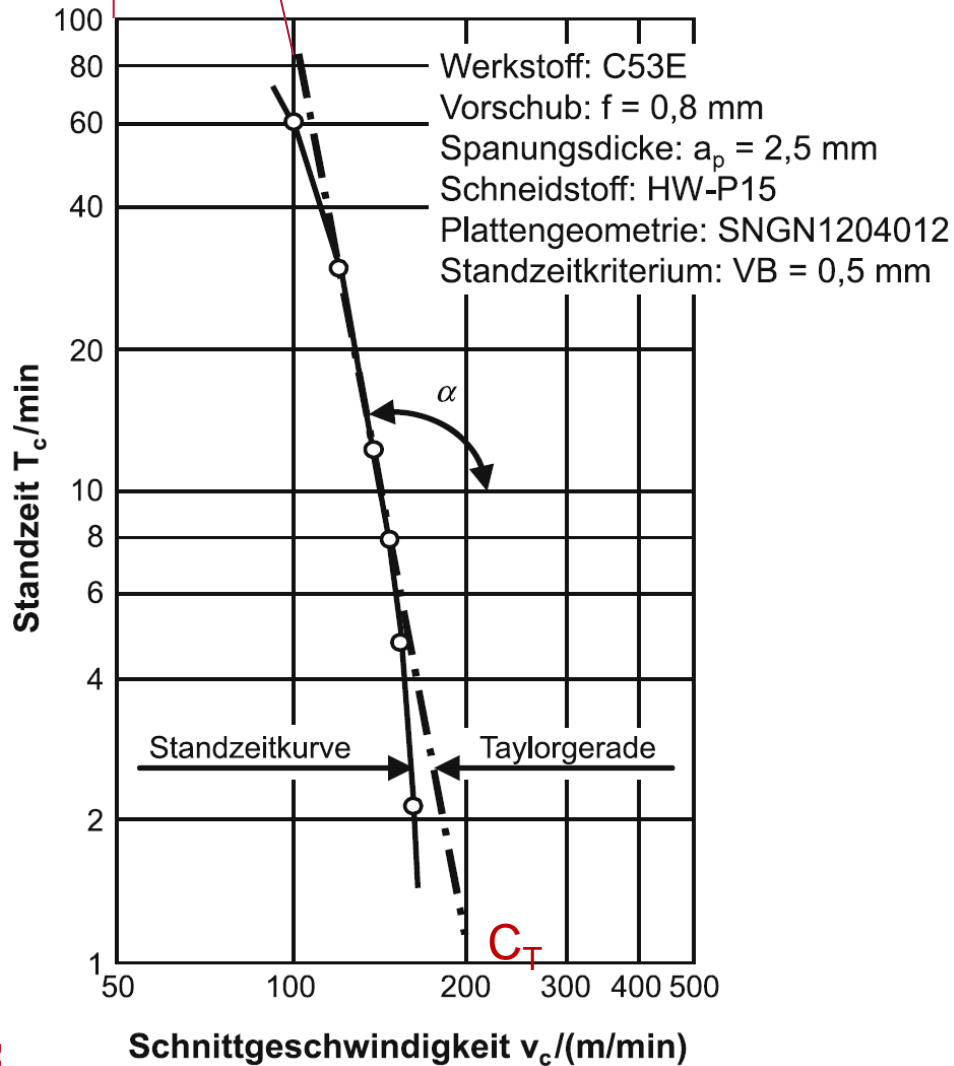
Standzeitkurve



Quelle: König

C_v

Standzeitkurve im log. System



$$y = m \cdot x + b$$

$$\log T_c = k \cdot \log v_c + \log C_v$$

$$T_c = C_v \cdot v_c^k$$

$$\tan \alpha = k = -\frac{\log C_v}{\log C_T}$$

$$T_c = C_v \cdot v_c^k = \left(\frac{v_c}{C_T} \right)^k$$

Taylorgleichung

Quelle: König

Herleitung der Taylorgleichung

- Geradengleichung $y = m \cdot x + b$
- Geradengleichung im logarithmischen System $\log T_c = k \cdot \log v_c + \log C_v$
- daraus folgt

$$T_c = C_v \cdot v_c^k$$

- Der Steigungswert k kann auch über $\tan \alpha = k = -\frac{\log C_v}{\log C_T}$ ermittelt werden.
- Somit gilt:

$$T_c = C_v \cdot v_c^k = \left(\frac{v_c}{C_T} \right)^k$$

Taylorgleichung

C_v und C_T in der Taylorgleichung

- Der **Parameter C_v** (Ordinatenabschnitt) gibt die Standzeit bei einer Schnittgeschwindigkeit von $v_c = 1 \text{ m/min}$ an.
→ „normierte Standzeit“
- Der **Parameter C_T** (Abszissenabschnitt) gibt die Schnittgeschwindigkeit an, bei der sich eine Standzeit von $T_c = 1 \text{ min}$ ergibt.
→ „normierte Schnittgeschwindigkeit“

Erweiterte Taylorgleichung

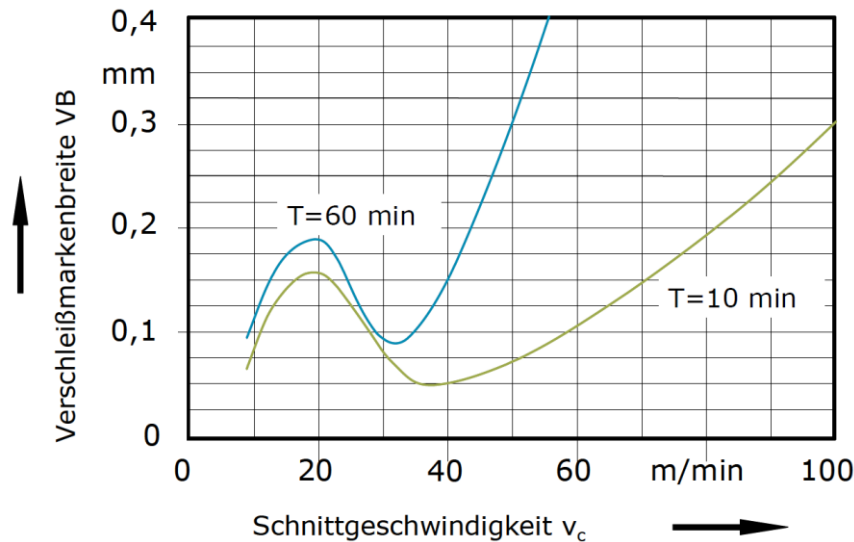
- Einfache Taylorgleichung berücksichtigt nur den Einfluss der Schnittgeschwindigkeit auf die Standzeit.
- Der Vorschub kann durch die erweiterte Taylorgleichung mit berücksichtigt werden

$$T_c = C \cdot f^i \cdot v_c^k$$

- C , i und k können dann mit Hilfe der Standzeitdiagramme bestimmt werden.

Aufgabe 1

- a) Leiten Sie aus dem gegebenen VB- v_c -Diagramm die Taylorgerade im doppelt-logarithmischen Diagramm für ein Verschleißkriterium vom $VB = 0,3$ mm ab!

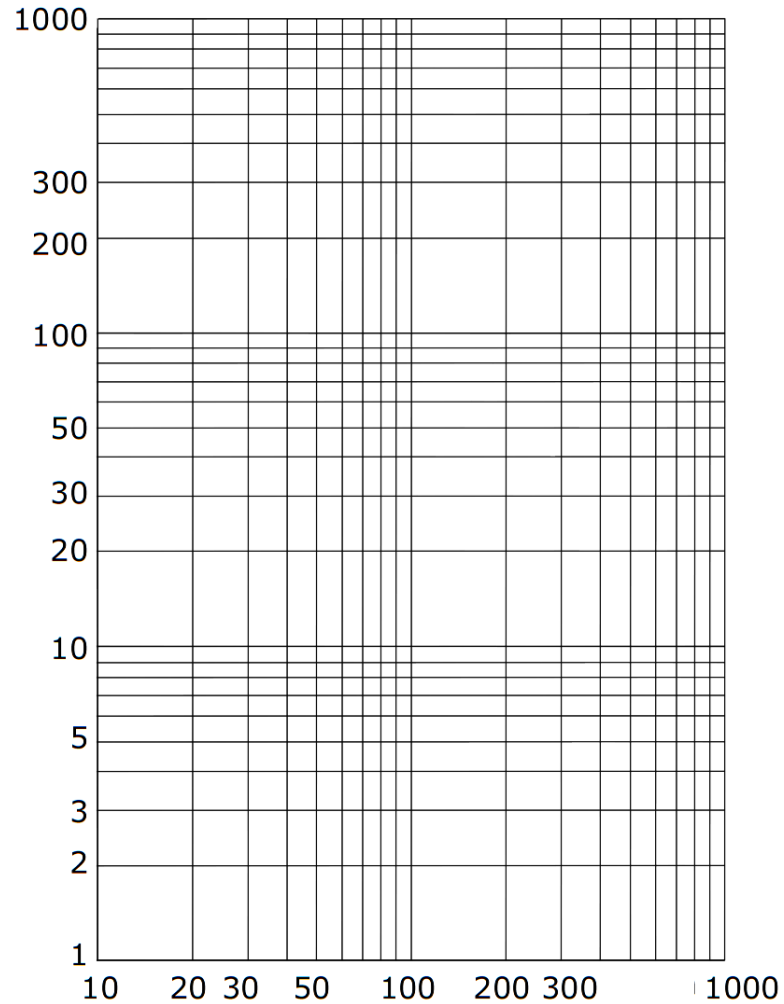


- b) Bestimmen Sie die Kennwerte der Taylorgeraden k , C_v , C_T !
- c) Stellen Sie C_v als Funktion von C_T und k dar!
- d) Was sind C_v und C_T anschaulich?
- e) Was sagt die Steigung der Taylorgeraden über das Verschleißverhalten des Schneidstoffes aus?

Aufgabe 1 - Lösung

- a) Leiten Sie aus dem gegebenen VB- v_c -Diagramm die Taylorgerade im doppelt-logarithmischen Diagramm für ein Verschleißkriterium vom $VB = 0,3$ mm ab!

Aufgabe 1 - Lösung



Aufgabe 1 - Lösung

b) Bestimmen Sie die Kennwerte der Taylorgeraden k , C_v , C_T !

Aufgabe 1 - Lösung

c) Stellen Sie C_v als Funktion von C_T und k dar!

Aufgabe 1 - Lösung

- d) Was sind C_v und C_T anschaulich?
- e) Was sagt die Steigung der Taylorgeraden über das Verschleißverhalten des Schneidstoffes aus?



Technische
Universität
Braunschweig

Institut für Werkzeugmaschinen
und Fertigungstechnik **Wf**



Übung 2 - Standzeit

Dr.-Ing. Anke Müller, 23.04.2018

Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik