

# Fertigungsverfahren

## Trennen

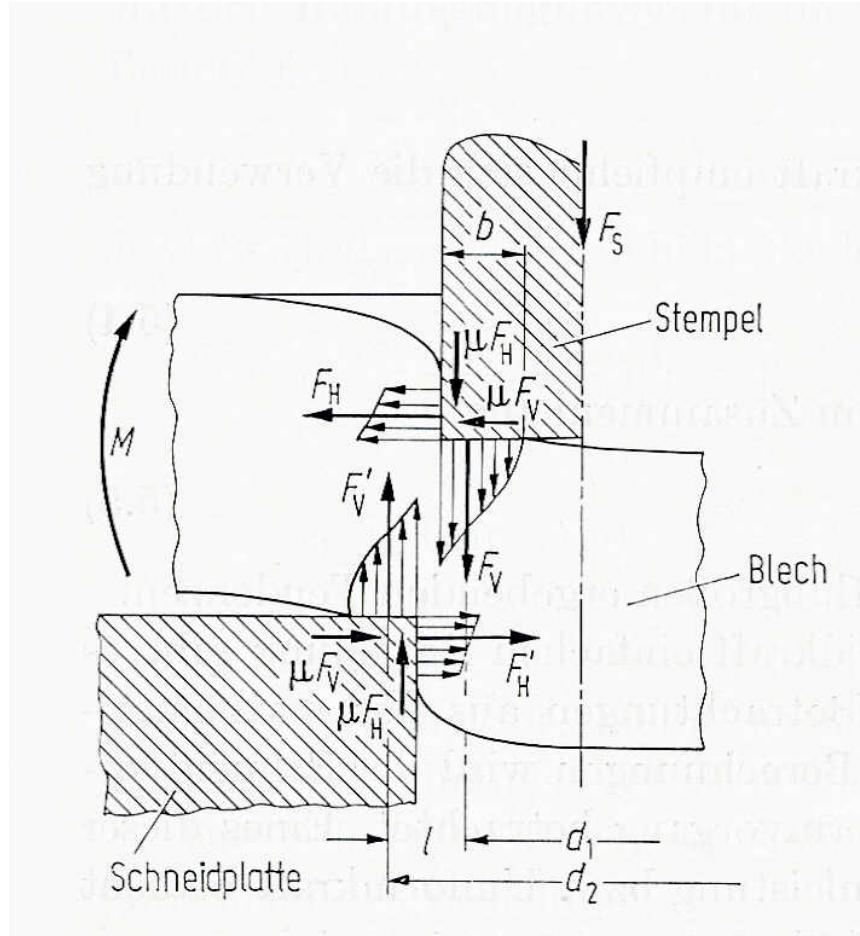
### **spanlose Trennverfahren**



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Scherschneiden



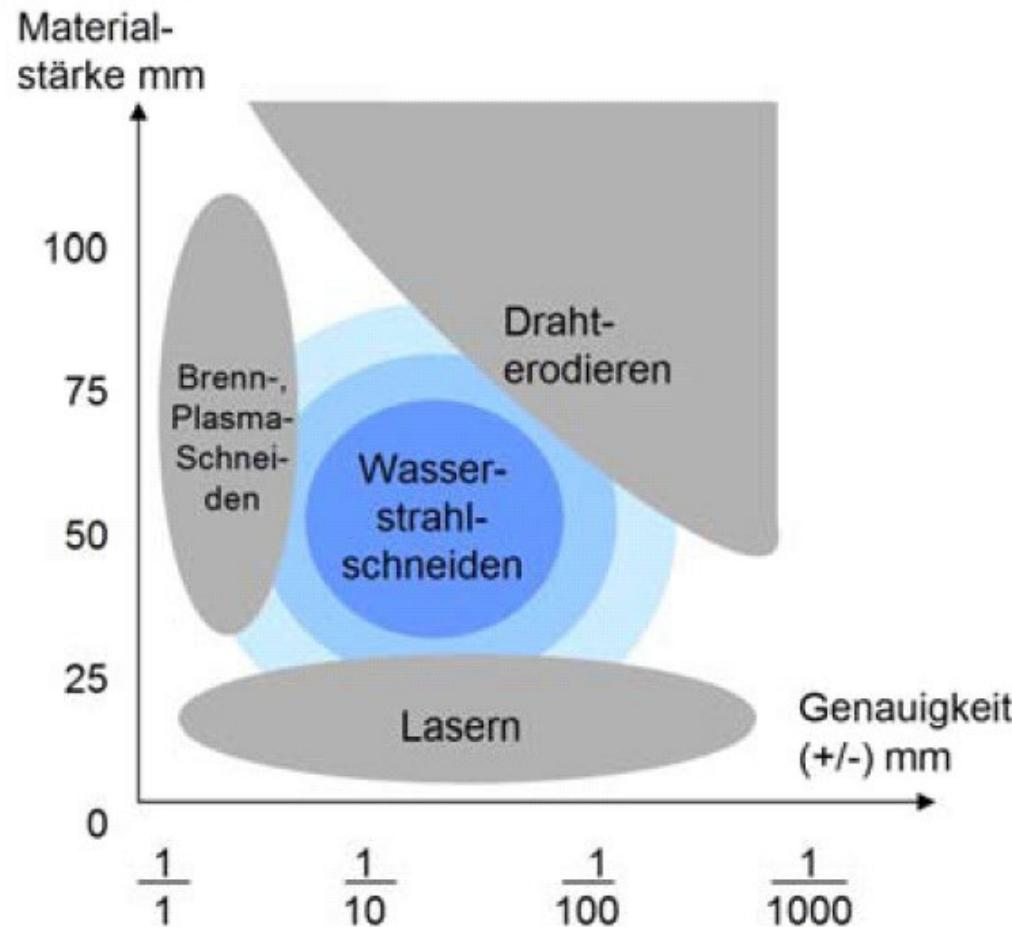
**Kräfte und  
Belastungen  
beim Schneiden**



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### spanlose Trennverfahren



Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Überblick über die trennenden Verfahren (spanend)

Lokal wird die (Scher)-Festigkeit des Werkstoffs überschritten

mit geometrisch bestimmter Schneide

mit geometrisch unbestimmter Schneide

Ziele: Maßhaltigkeit, Oberflächenqualität und Wirtschaftlichkeit

Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### **Geometrische Verhältnisse beim Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide**

Trennen durch einen Keil

<https://www.youtube.com/watch?v=3tzBVBA9-ok>

Scherwinkel

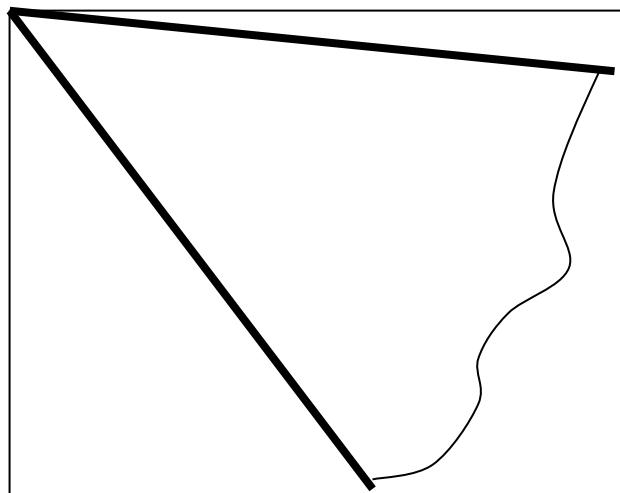
<https://www.youtube.com/watch?v=XjXs9h25erY&list=PLo24v2T9lebNoZj3Yy4smIcmXE9AAXK2A>



# Fertigungsverfahren

## Trennen

**Geometrische Verhältnisse beim Spanen mit  
geometrisch bestimmter Schneide**

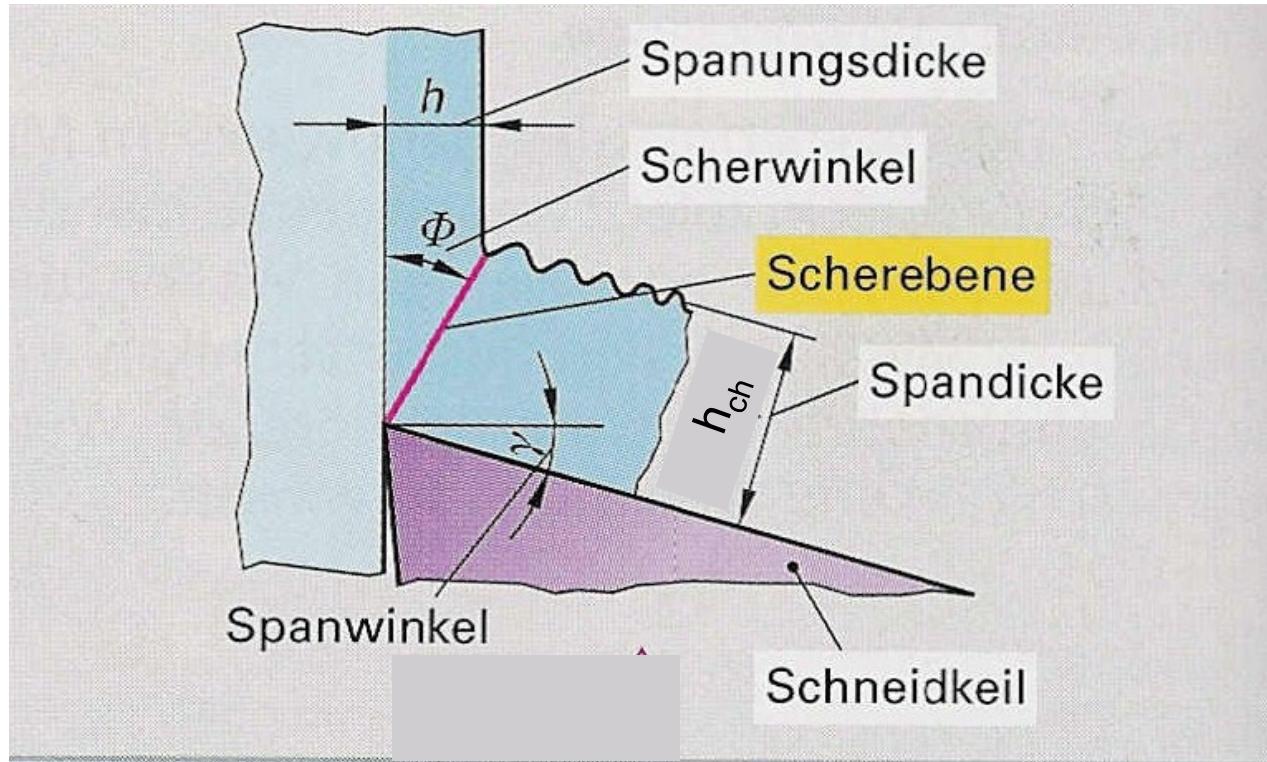


Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

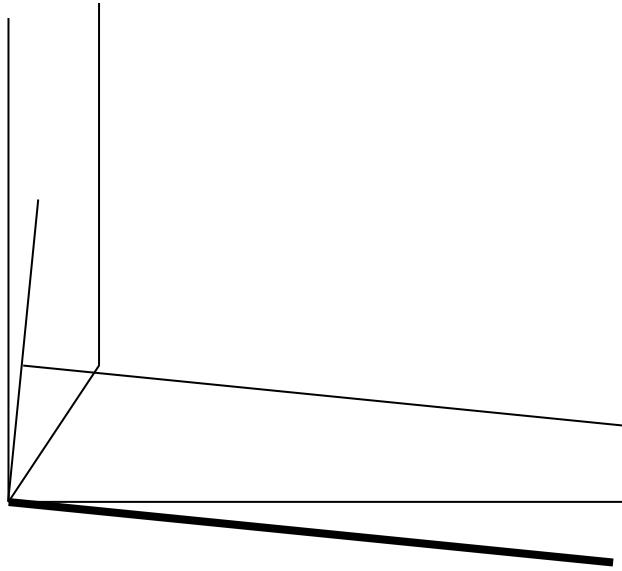
## Trennen



# Fertigungsverfahren

## Trennen

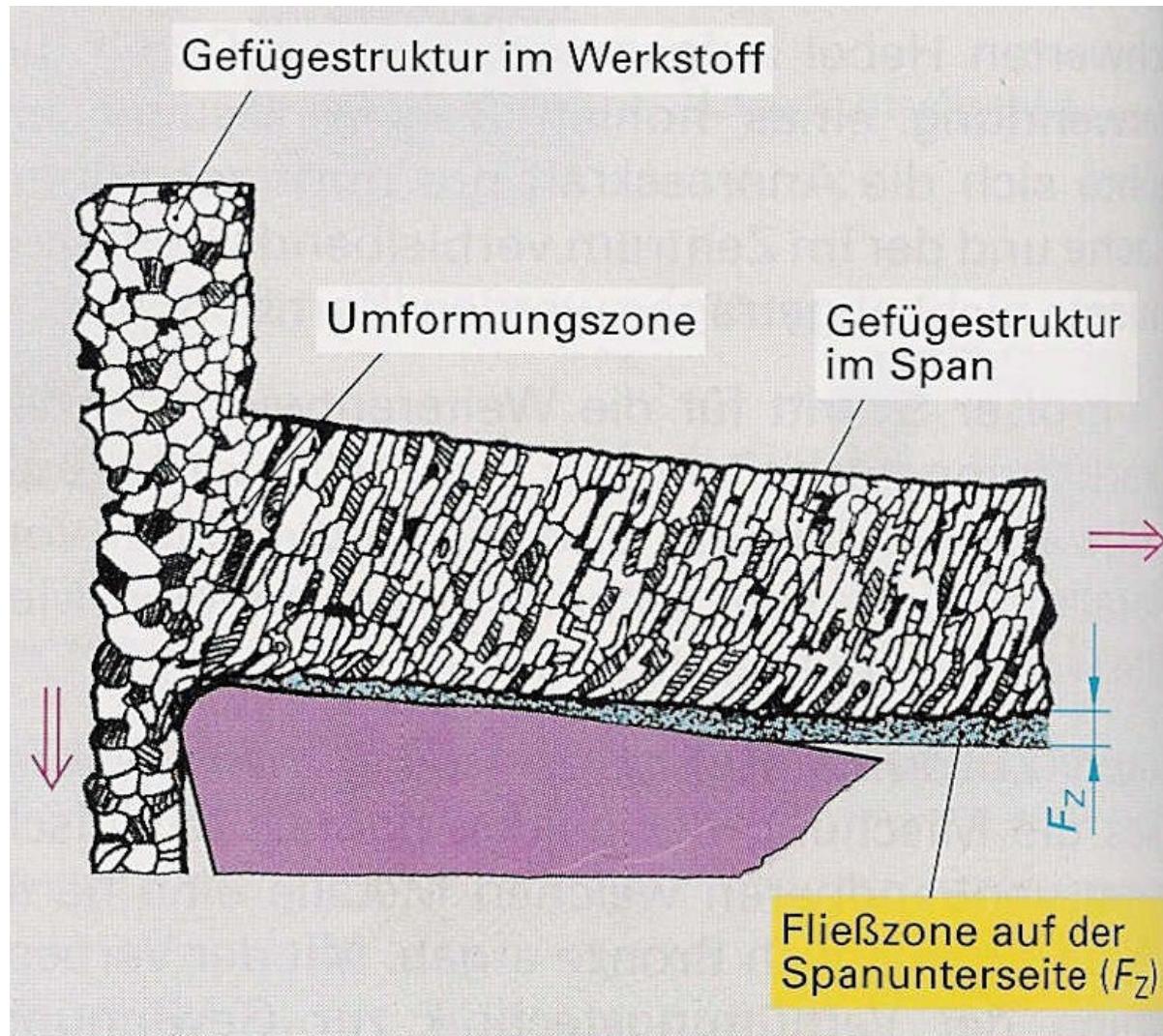
### Geometrische Verhältnisse beim Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide



$h$  - Zustellung / Spanungsdicke  
 $h_{ch}$  - Spandicke  
 $\gamma$  - Spanwinkel  
 $\phi$  - Scherwinkel  
 $\lambda_h$  - Spandickenstauchung

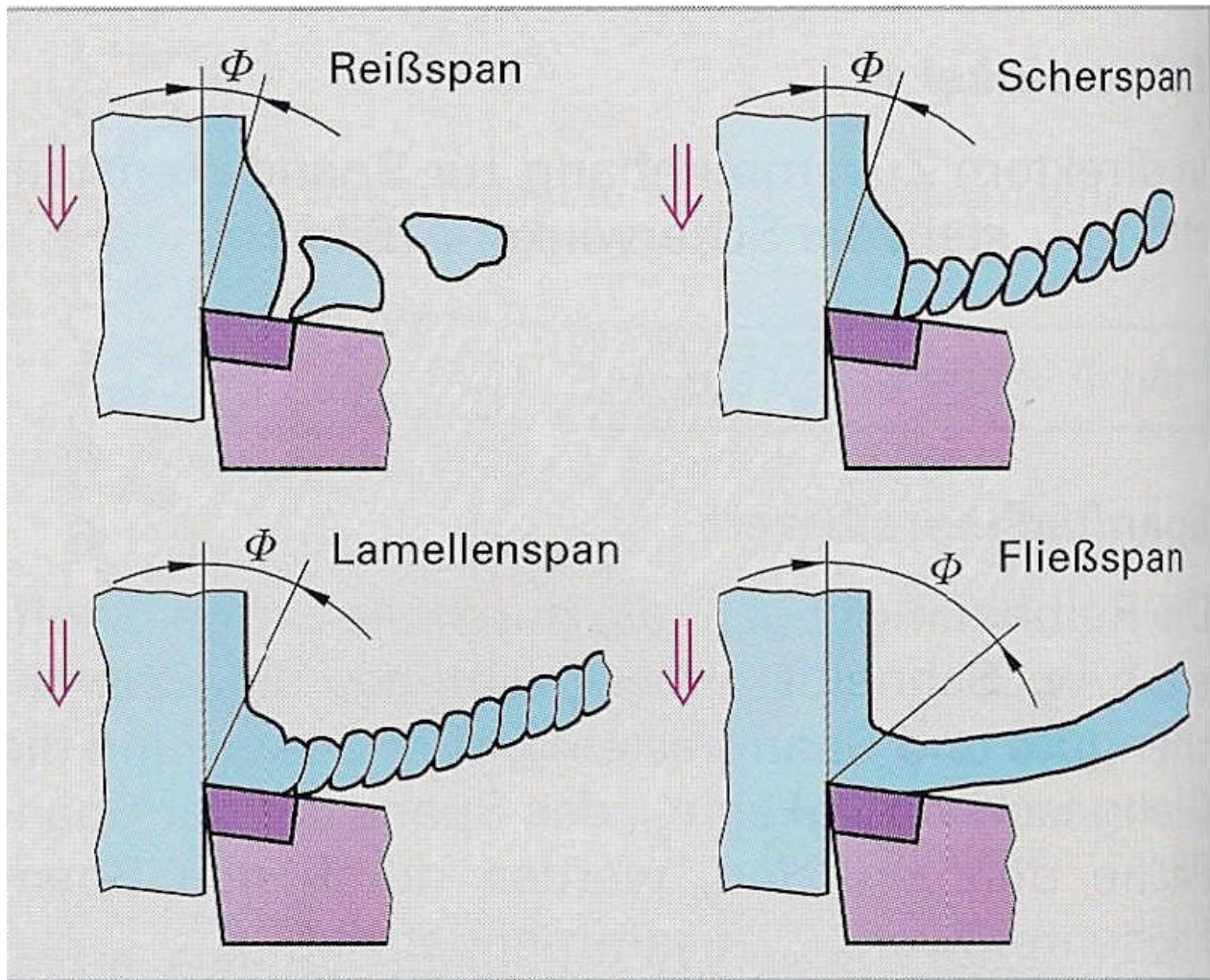
# Fertigungsverfahren

## Trennen



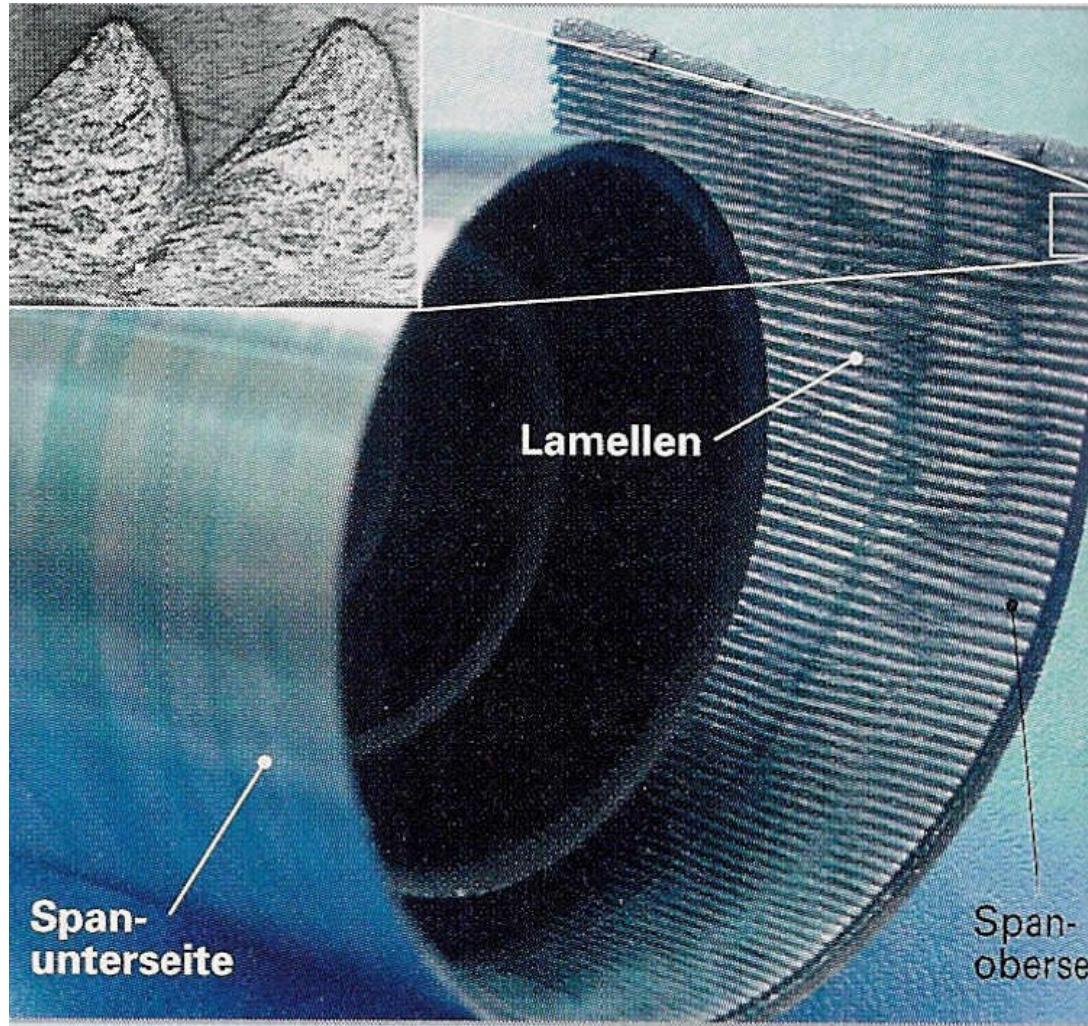
# Fertigungsverfahren

## Trennen



# Fertigungsverfahren

## Trennen

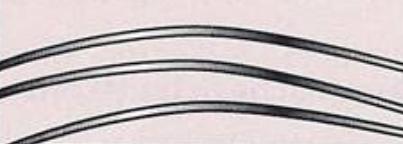
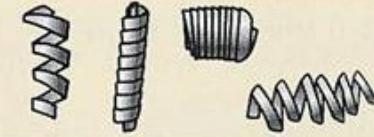
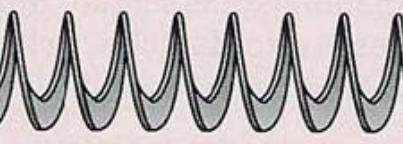
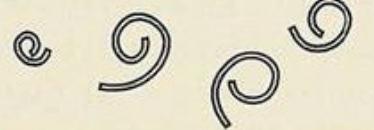
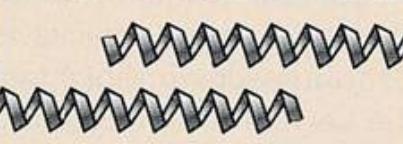
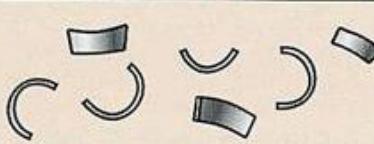
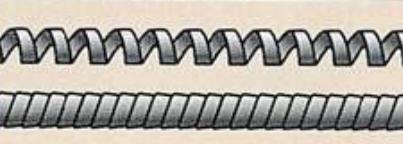
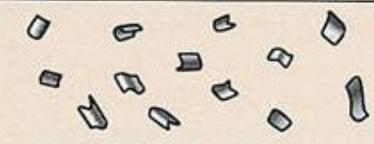


Lamellenspan



# Fertigungsverfahren

## Trennen

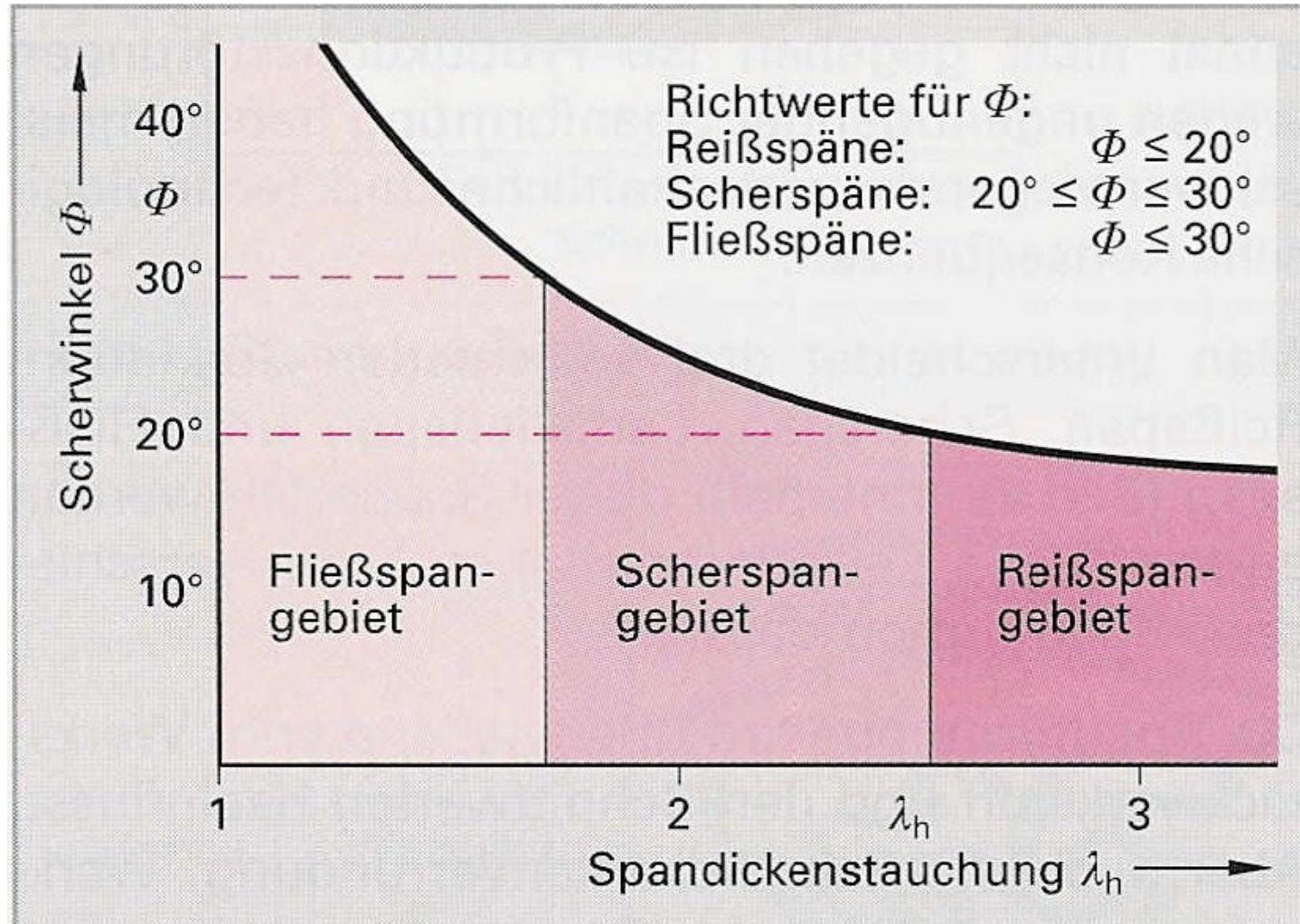
ungünstig	Bandspäne		gut	kurze zylindrische Wendelspäne	
	Wirrspäne			Spiralwendelspäne	
	Flachwendelspäne			Spiralspäne	
brauchbar	Schrägwendelspäne		brauchbar	Spanlocken	
	lange zylindrische Wendelspäne			Bröckelspäne	

Hochschule Ulm



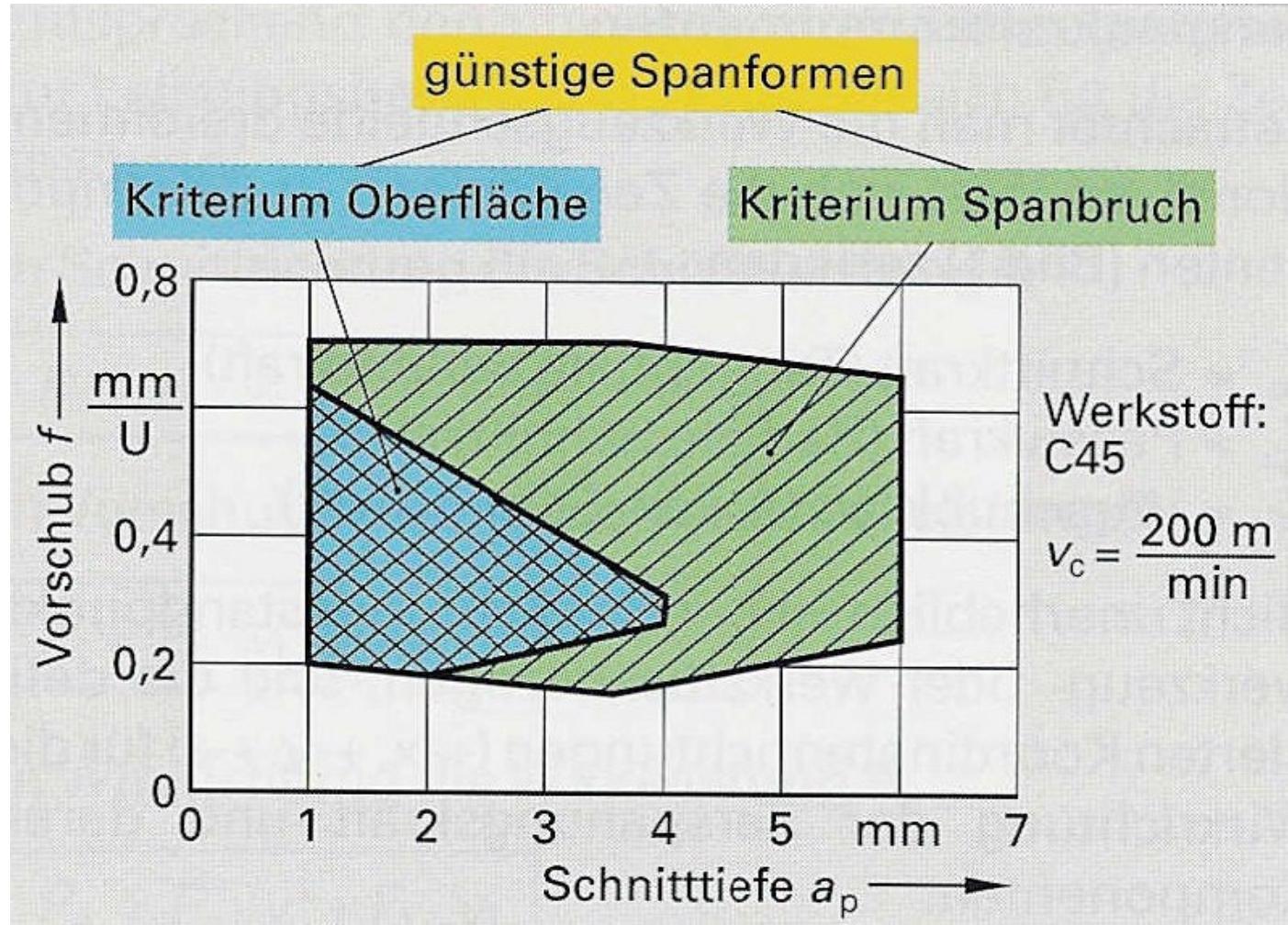
# Fertigungsverfahren

## Trennen



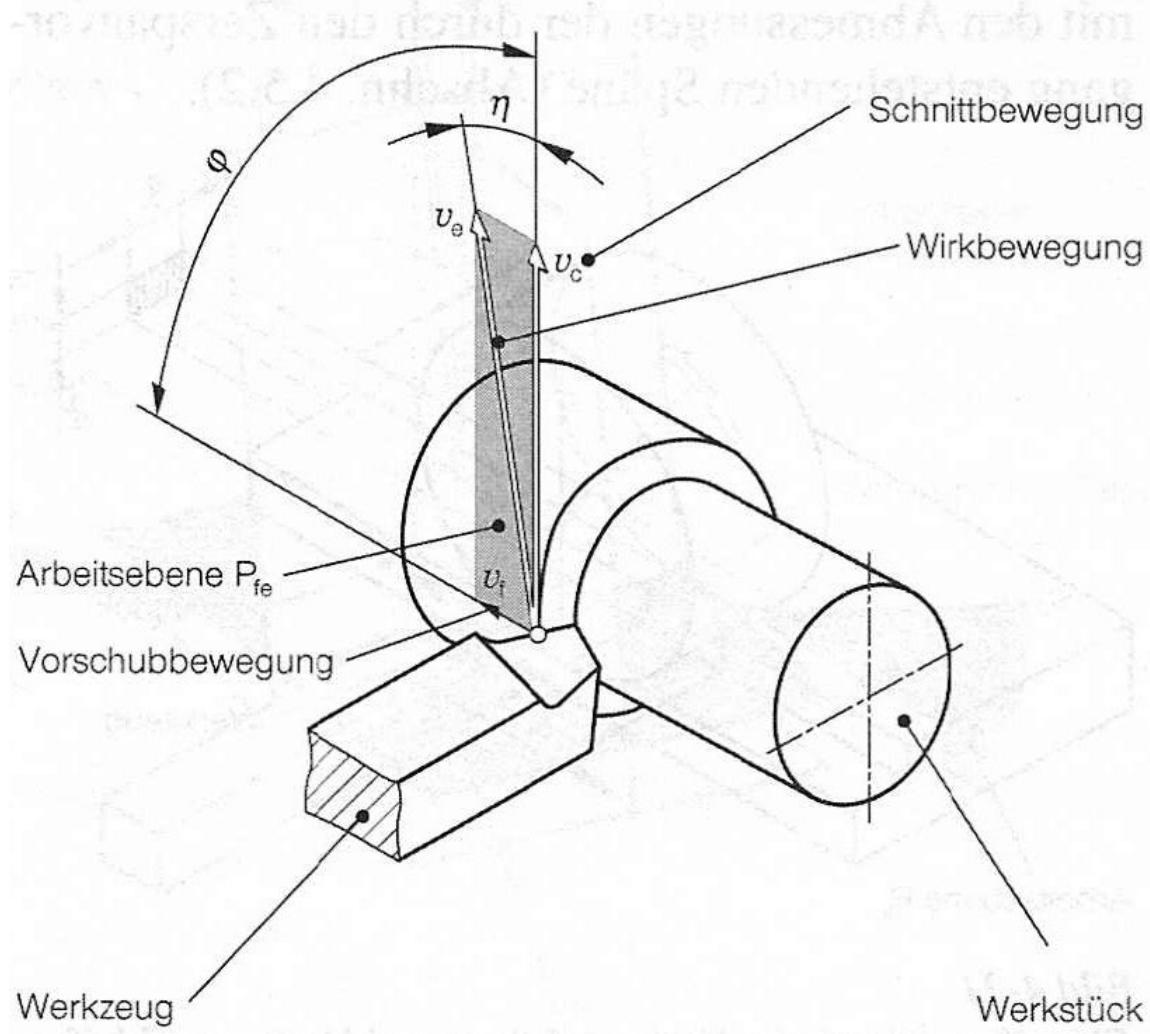
# Fertigungsverfahren

## Trennen



# Fertigungsverfahren

## Trennen

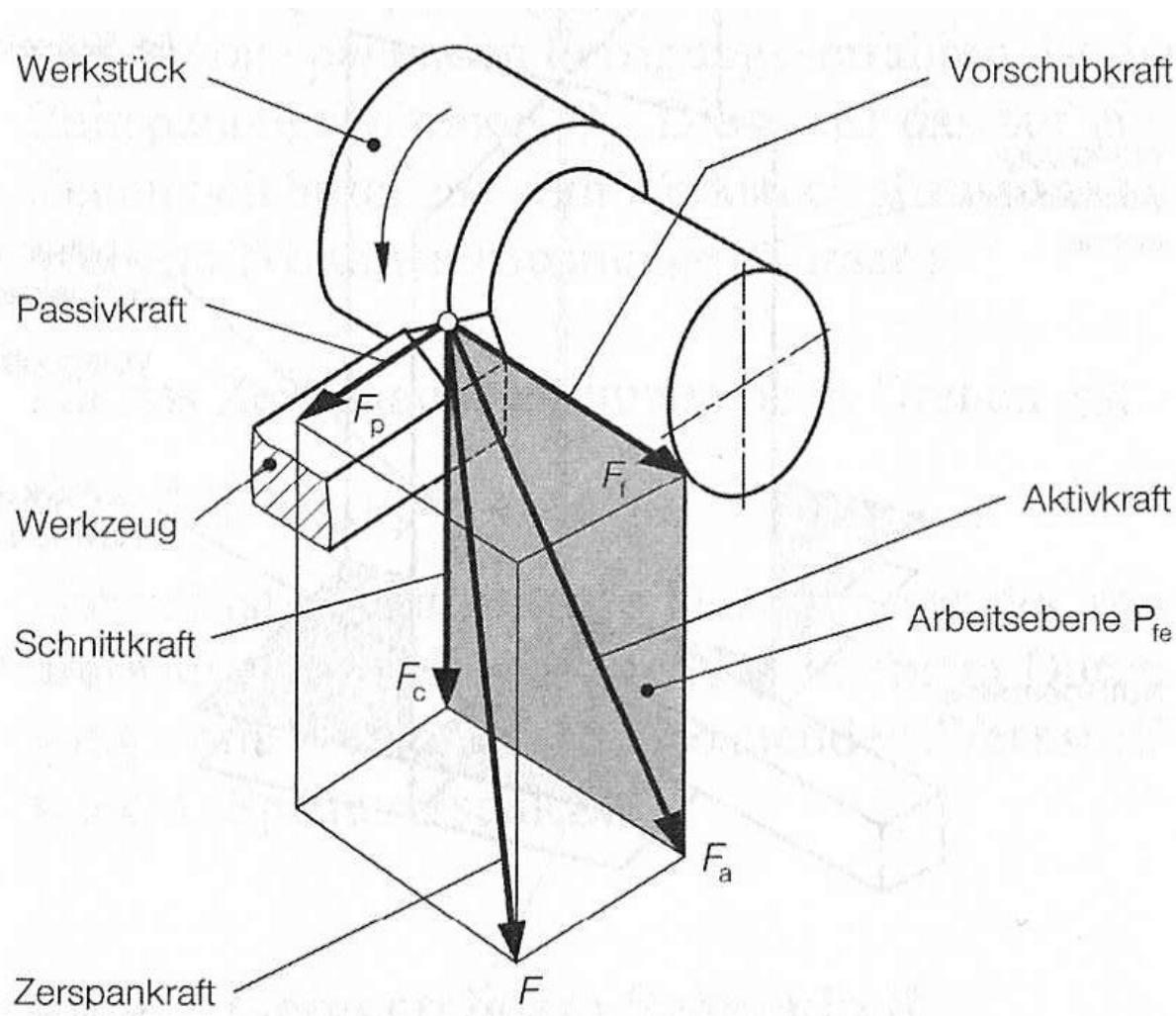


Hochschule Ulm



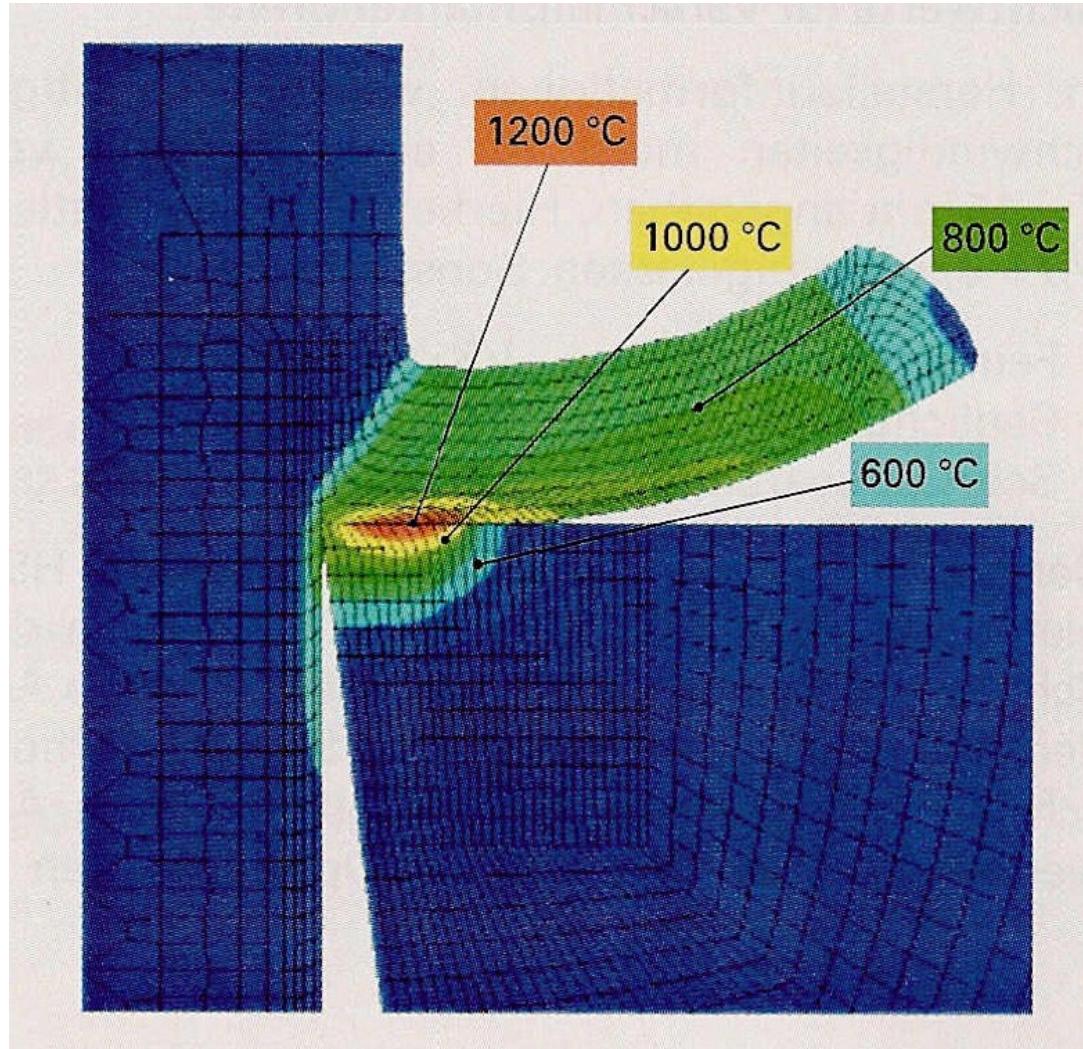
# Fertigungsverfahren

## Trennen



# Fertigungsverfahren

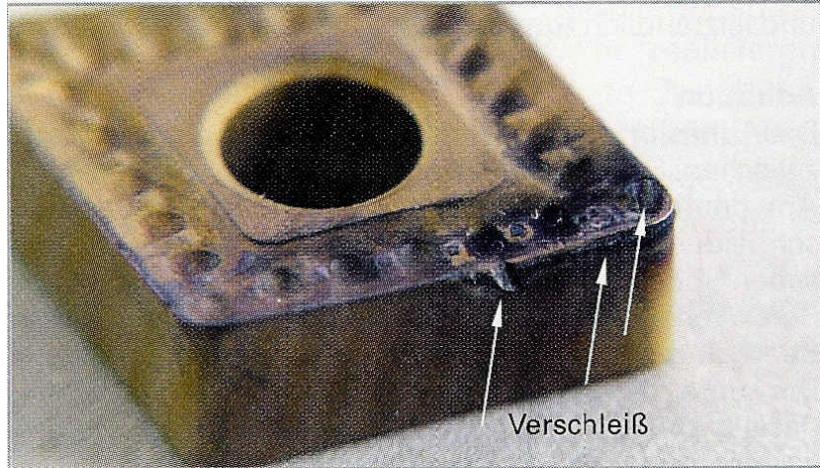
## Trennen



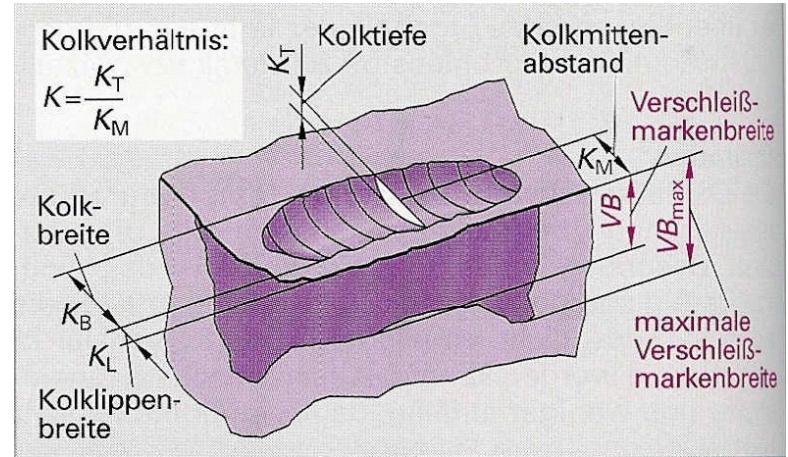
Temperaturverteilung  
beim  
Zerspanen

# Fertigungsverfahren

## Trennen



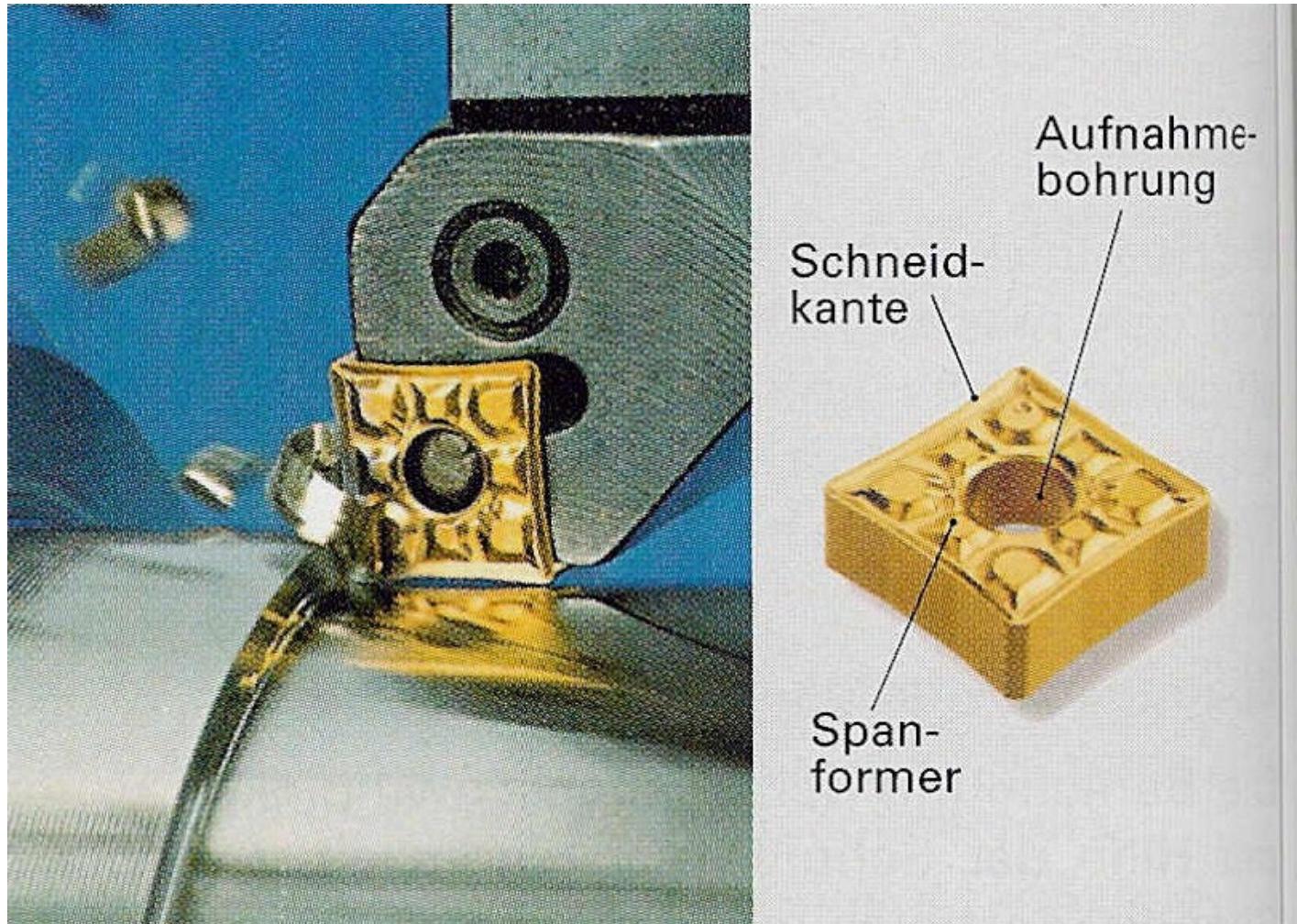
Verschleiß an Wendeschneidplatte



Verschleißmarken am Werkzeug

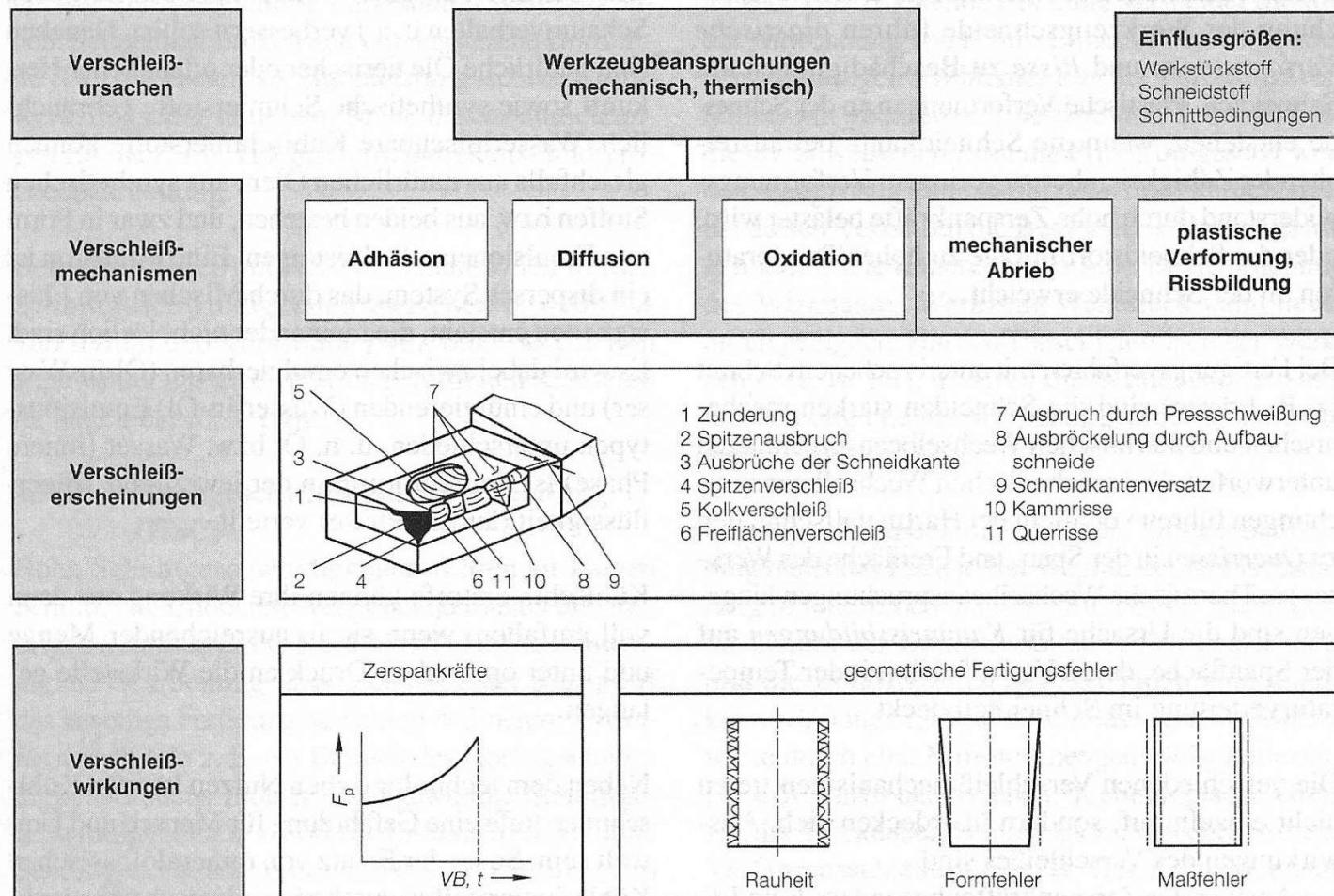
# Fertigungsverfahren

## Trennen



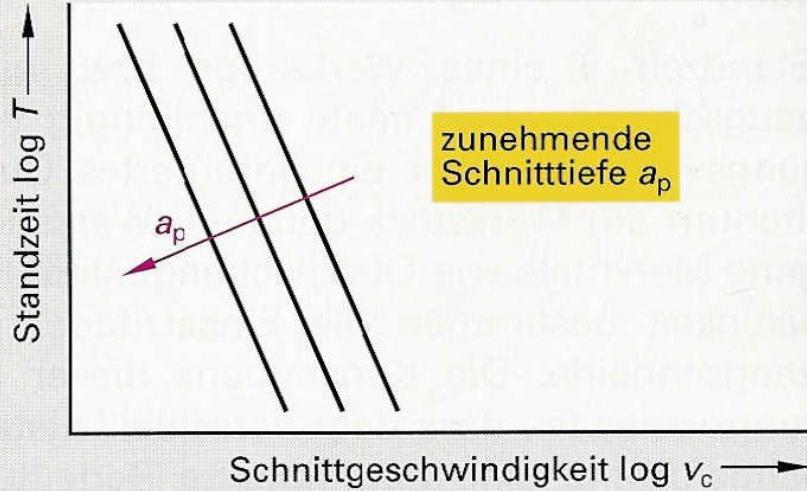
# Fertigungsverfahren

## Trennen

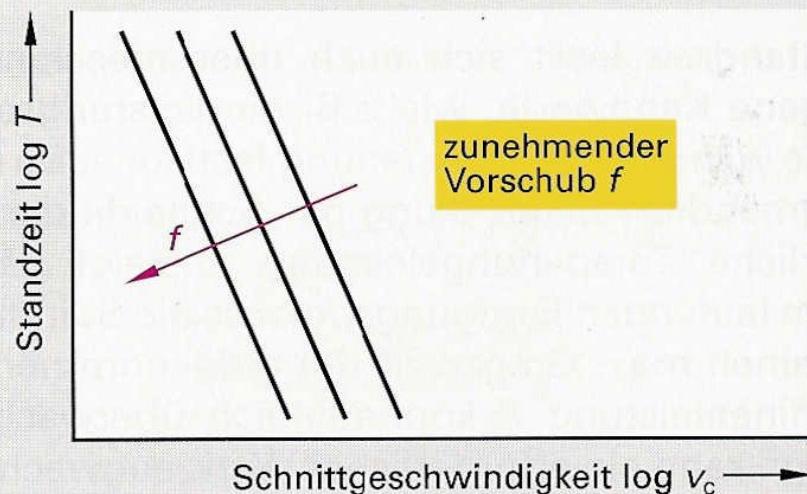


# Fertigungsverfahren

## Trennen



Standzeit als  
Funktion von  
Schnittgeschwindigkeit

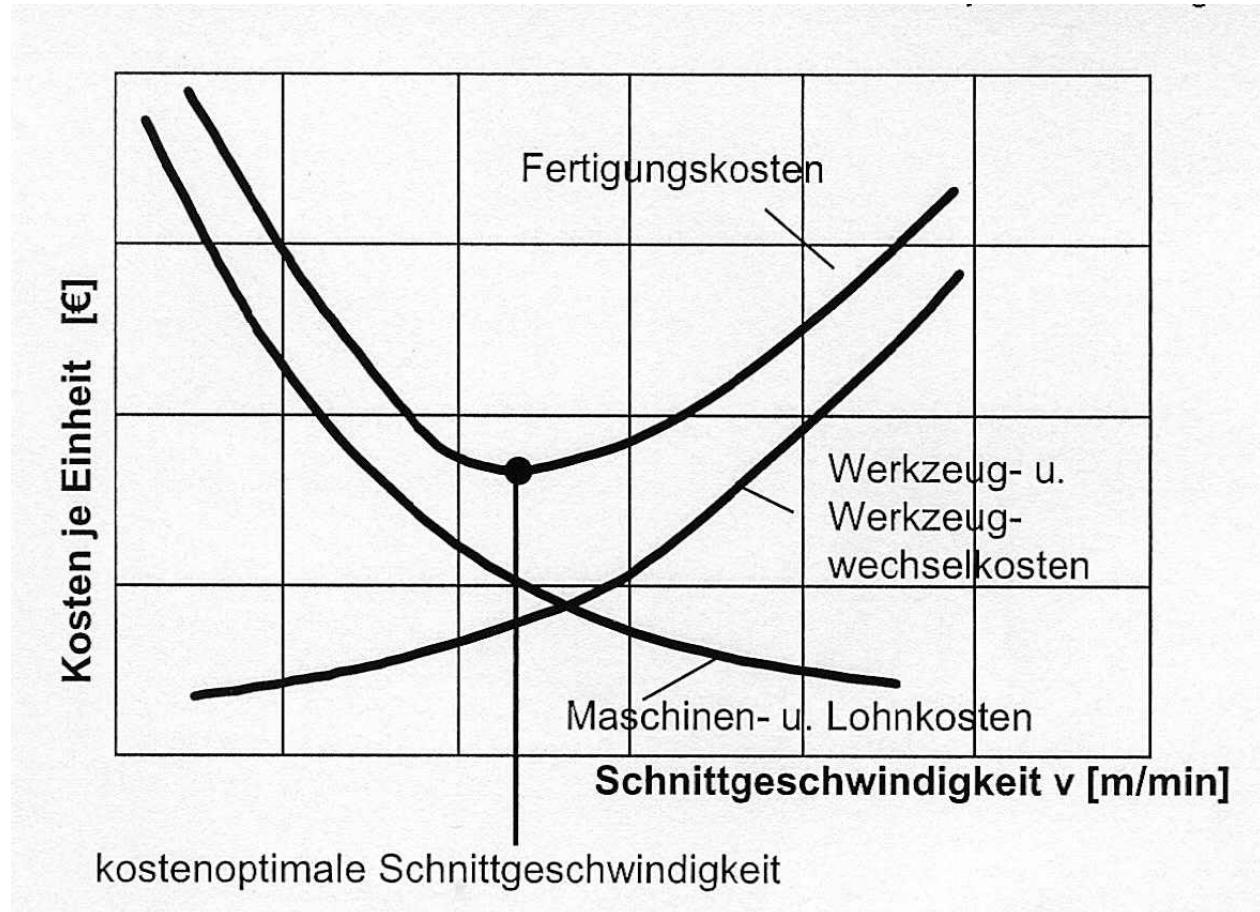


Schnitttiefe und  
Vorschub

# Fertigungsverfahren

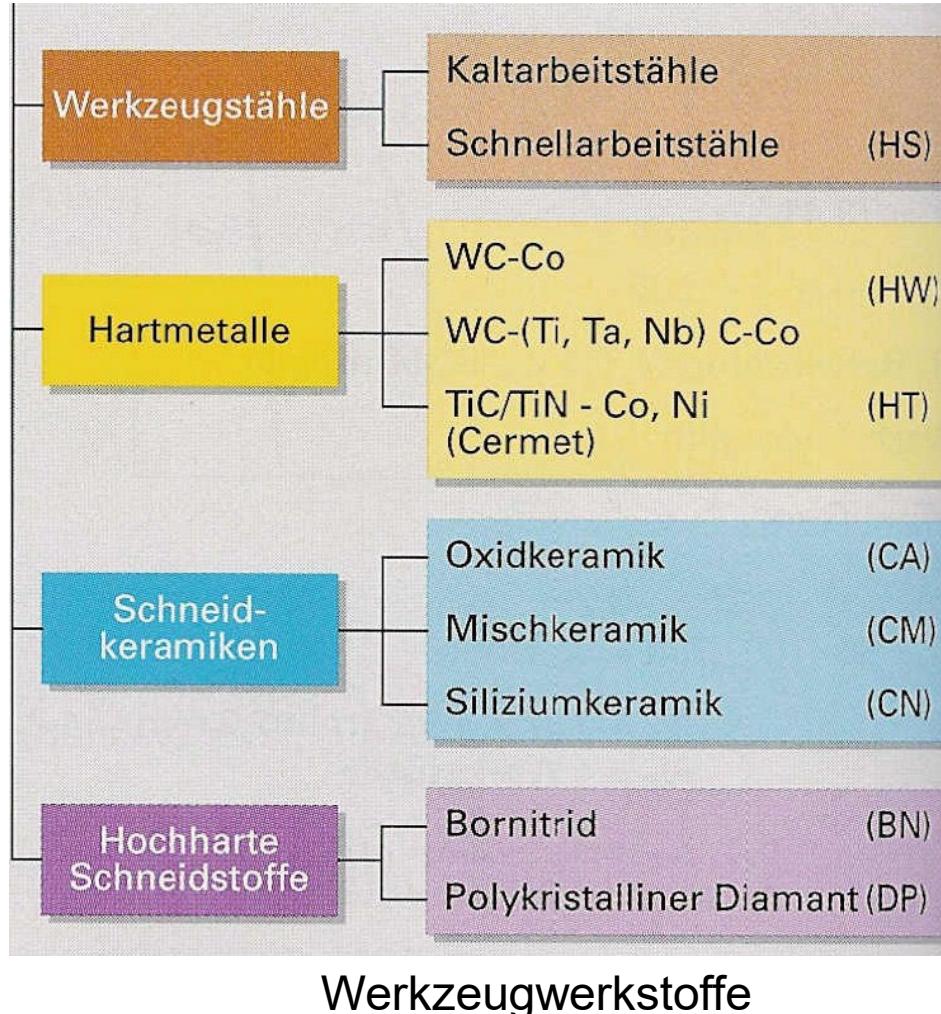
## Trennen

### Kostenbetrachtung für die Zerspanung



# Fertigungsverfahren

## Trennen



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Übersicht über die Schneidwerkstoffe

Schneidstoffe	Eigenschaften					
	Vickershärte HV 30	Temperatur- beständigkeit	Druck- festigkeit	Biege- festigkeit	Dichte	Elastizitäts- modul
	°C	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kg/dm <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>	
Werkzeugstähle	7000 bis 9000	200 bis 300	2000 bis 3000	1800 bis 2500	7,85	220
Schnellarbeitsstähle	7500 bis 10000	600 bis 800	2500 bis 3500	2500 bis 3800	8,0 bis 8,8	260 bis 300
Stellite	6700 bis 7850	700 bis 800	2000 bis 2500	2000 bis 2500	8,3 bis 8,8	280 bis 300
Hartmetalle	13000 bis 17000	1100 bis 1200	4000 bis 5900	800 bis 2200	6,0 bis 15,0	430 bis 630
Schneidkeramik	14000 bis 24000	1300 bis 1800	2500 bis 4500	300 bis 700	3,8 bis 7,0	300 bis 400
Bornitrid	45000	1500	4000	600	3,45	680
Diamant	bis 70000	700	3000	300	3,5	900 bis 1000

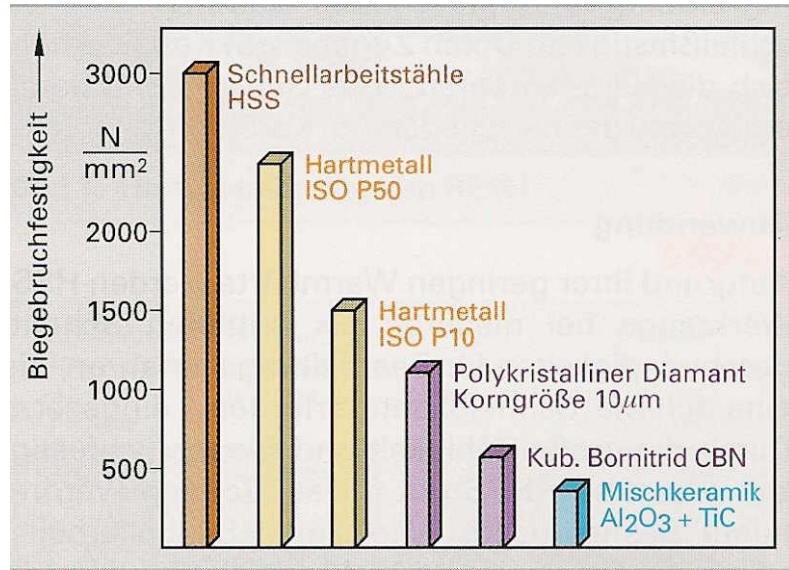
Hochschule Ulm



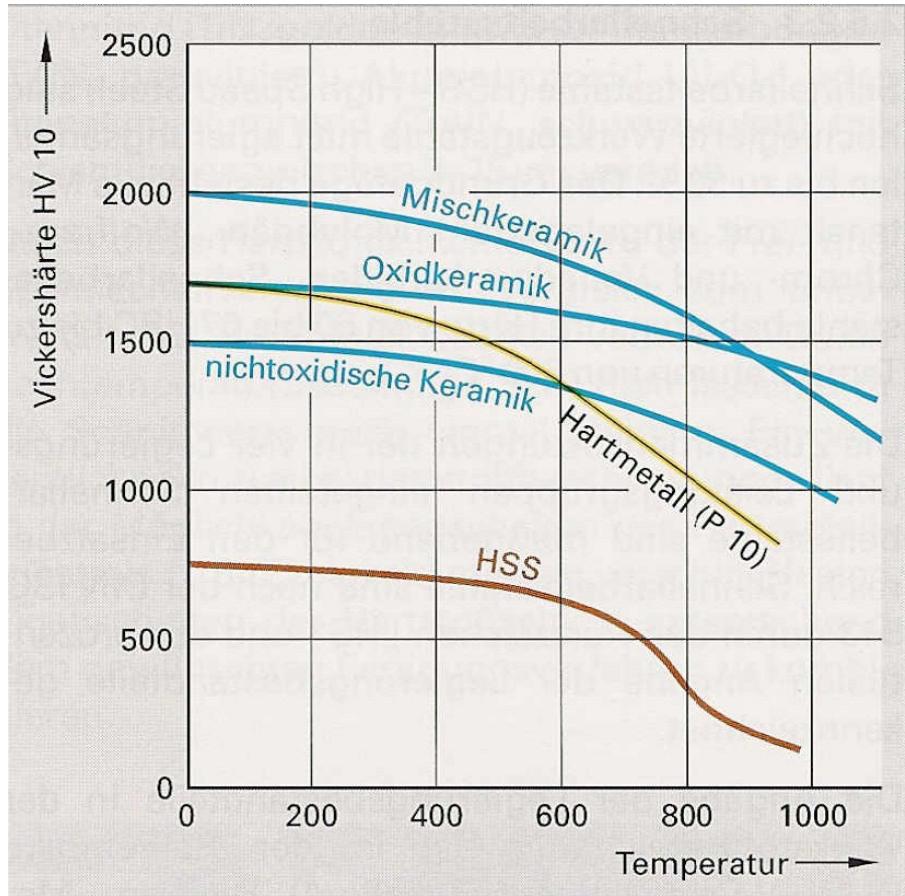
# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Werkzeugwerkstoffe



Biegefestigkeit



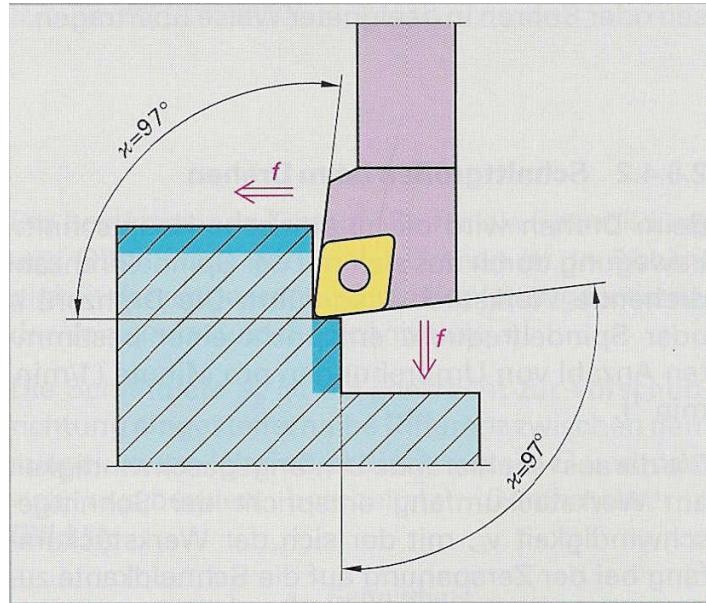
Thermische Beständigkeit



# Fertigungsverfahren

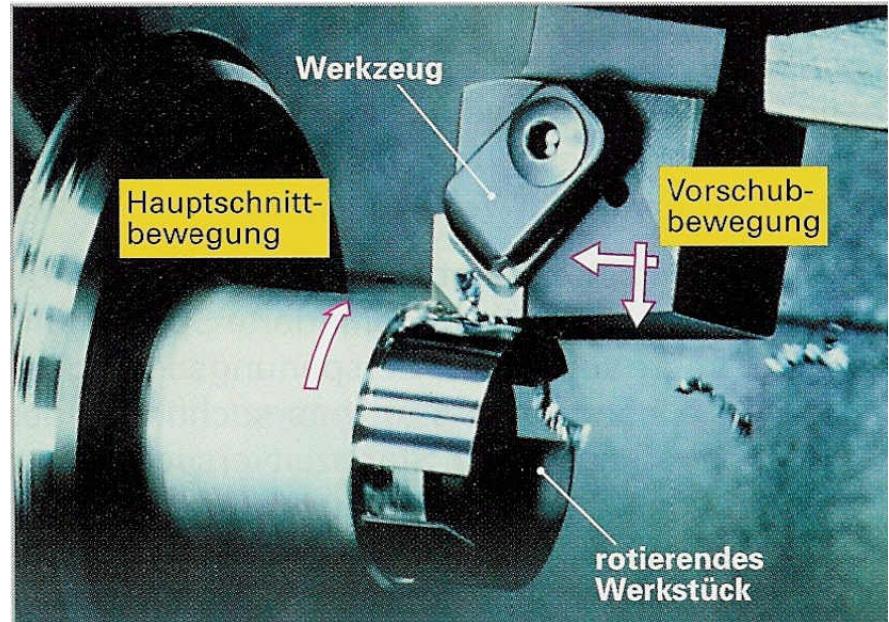
## Trennen

### Drehen



Längsdrehen

Plandrehen

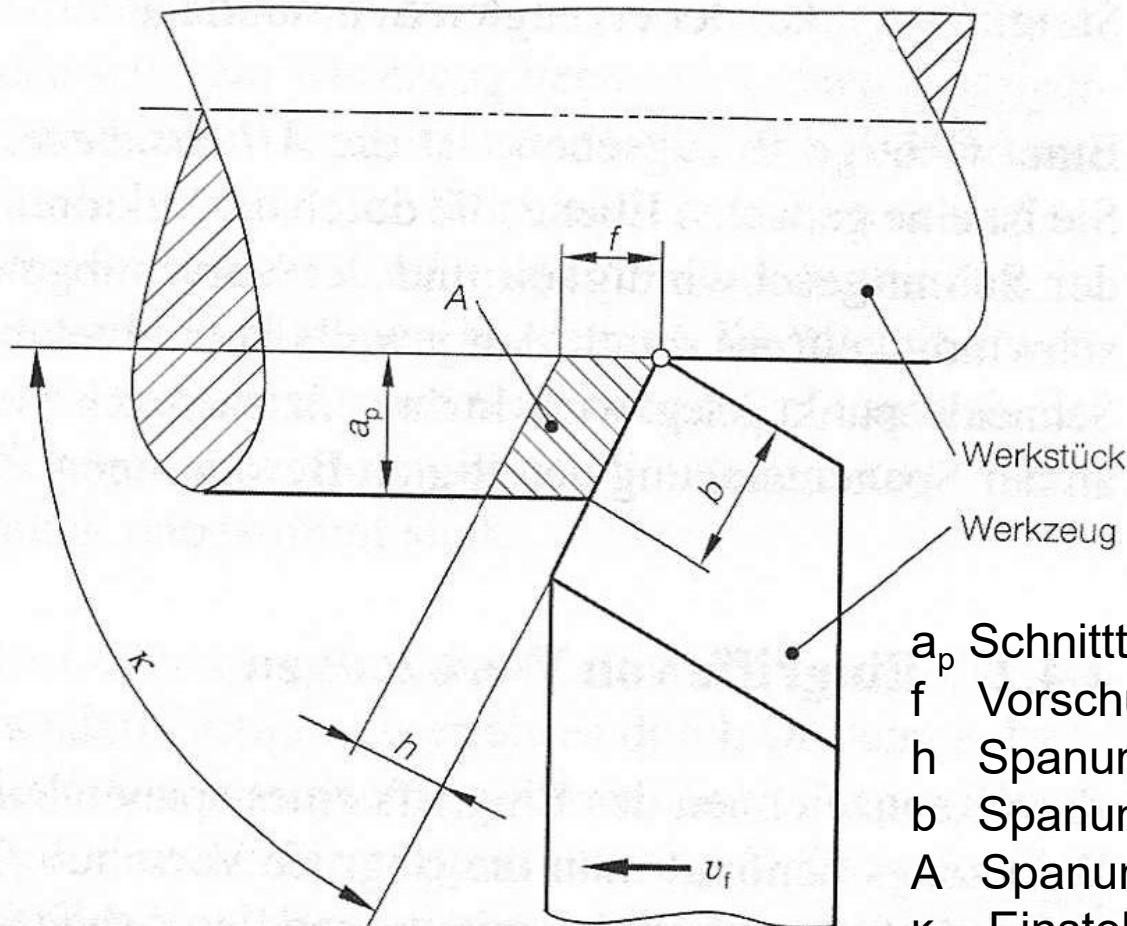


Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

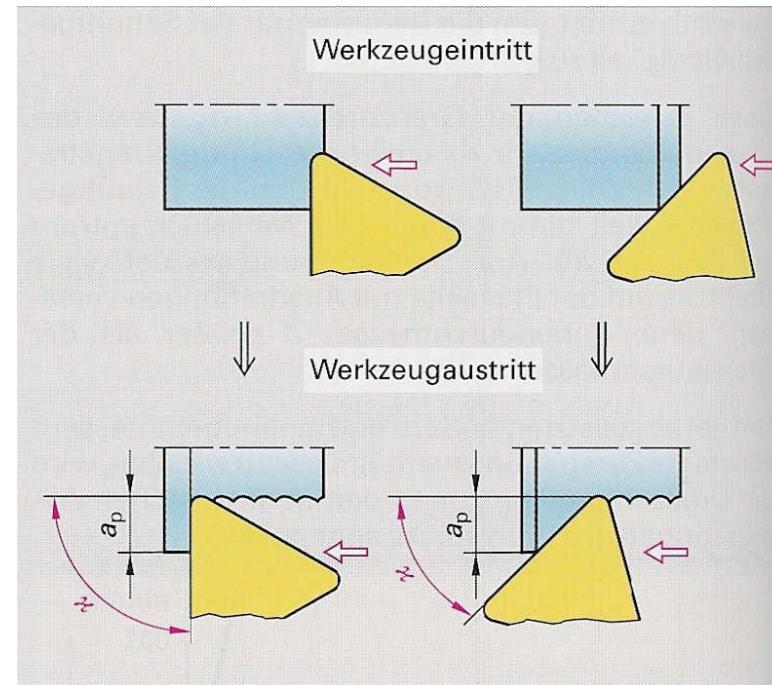
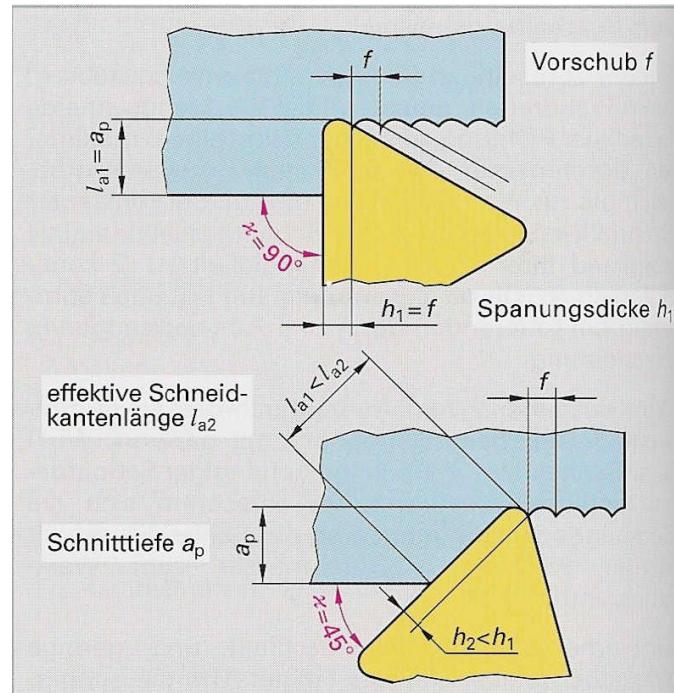


- $a_p$  Schnitttiefe
- $f$  Vorschub
- $h$  Spanungsdicke
- $b$  Spanungsbreite
- $A$  Spanungsquerschnitt
- $\kappa$  Einstellwinkel
- $v_f$  Vorschubgeschwindigkeit

# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Werkzeugstellung beim Längsdrehen



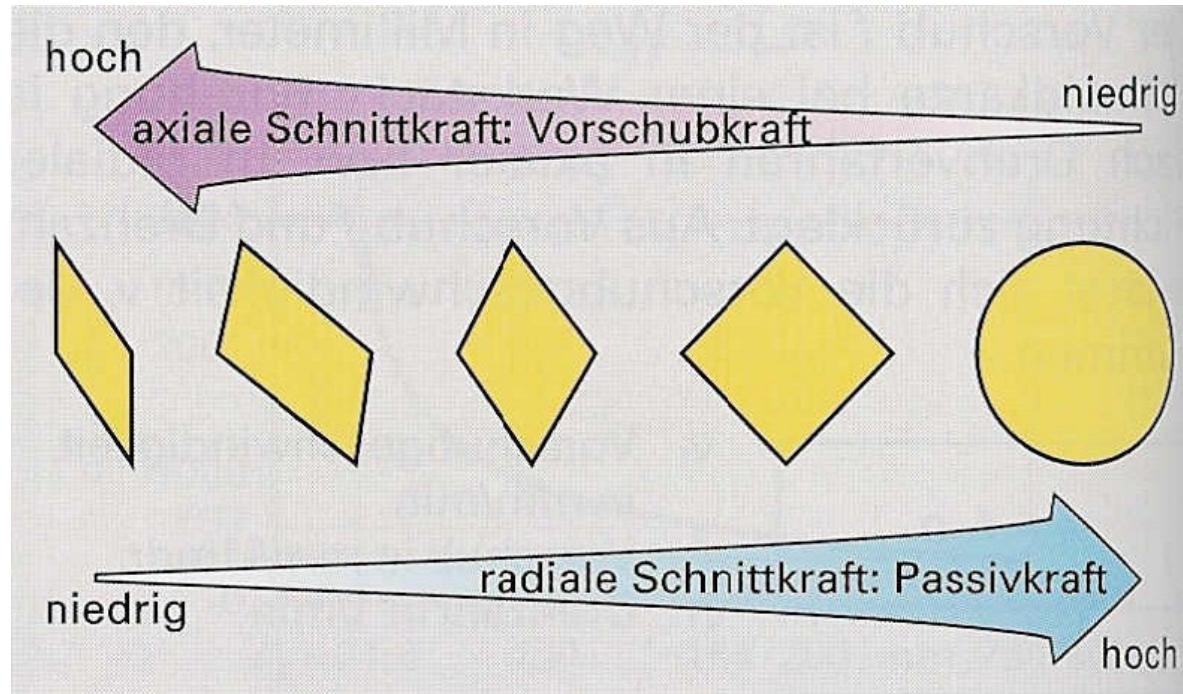
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Schnittkräfte beim Längsdrehen



Einfluss der Form der Wendeschneidplatte auf die Kraftkomponenten

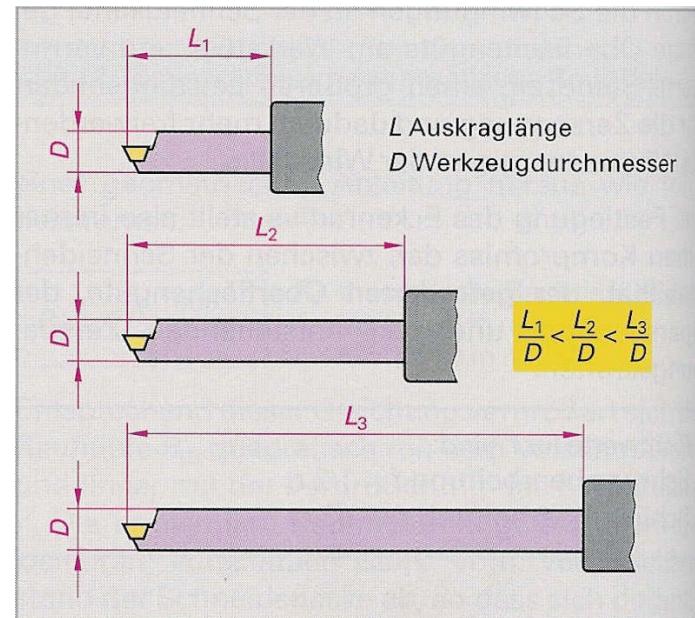
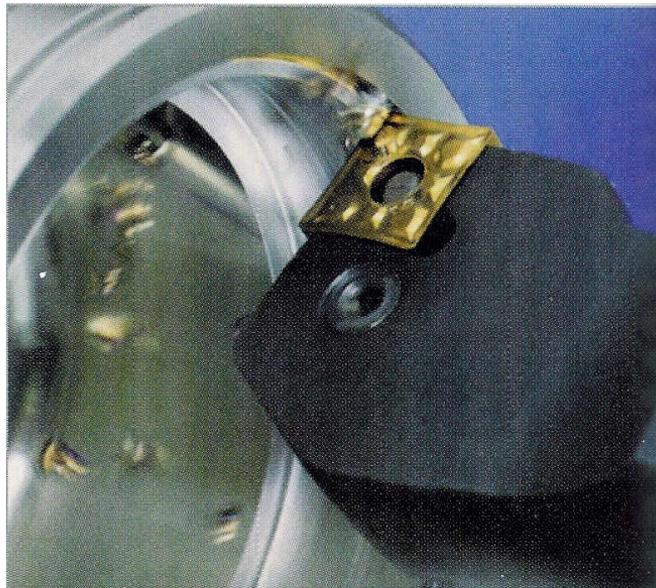
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Innenausdrehen



Drehmeissel für  
das Innenausdrehen

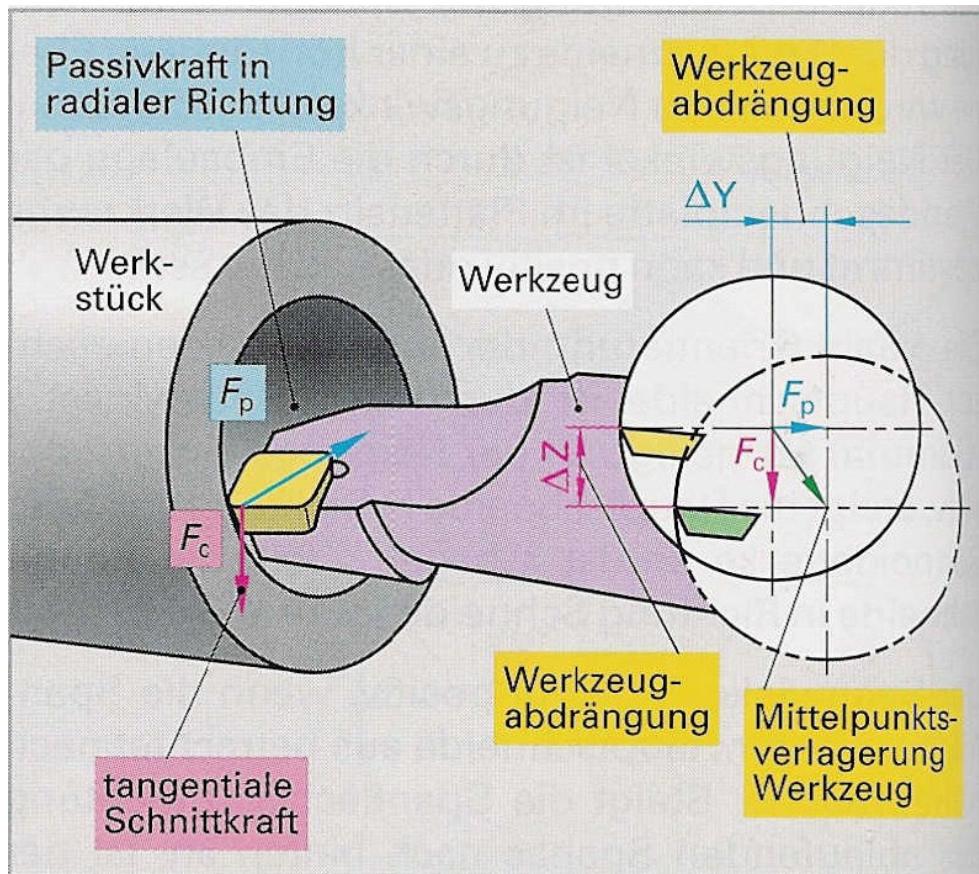
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Innenausdrehen

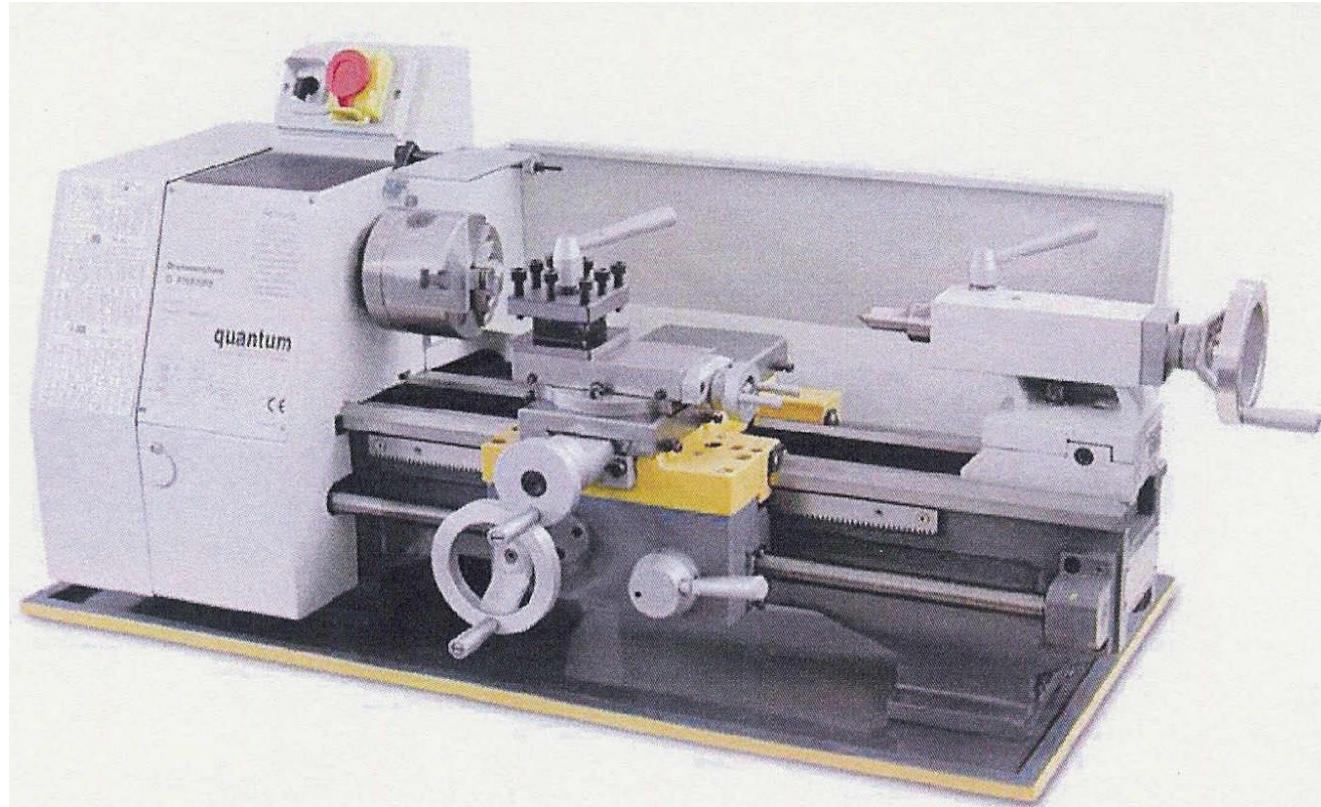


Verlagerung des Arbeitpunktes  
infolge der Verformung  
des Drehmeissels

# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Drehen



Quelle: IFF Universität Stuttgart

Drehmaschine

Prof. Dipl.-Ing. S. Faller

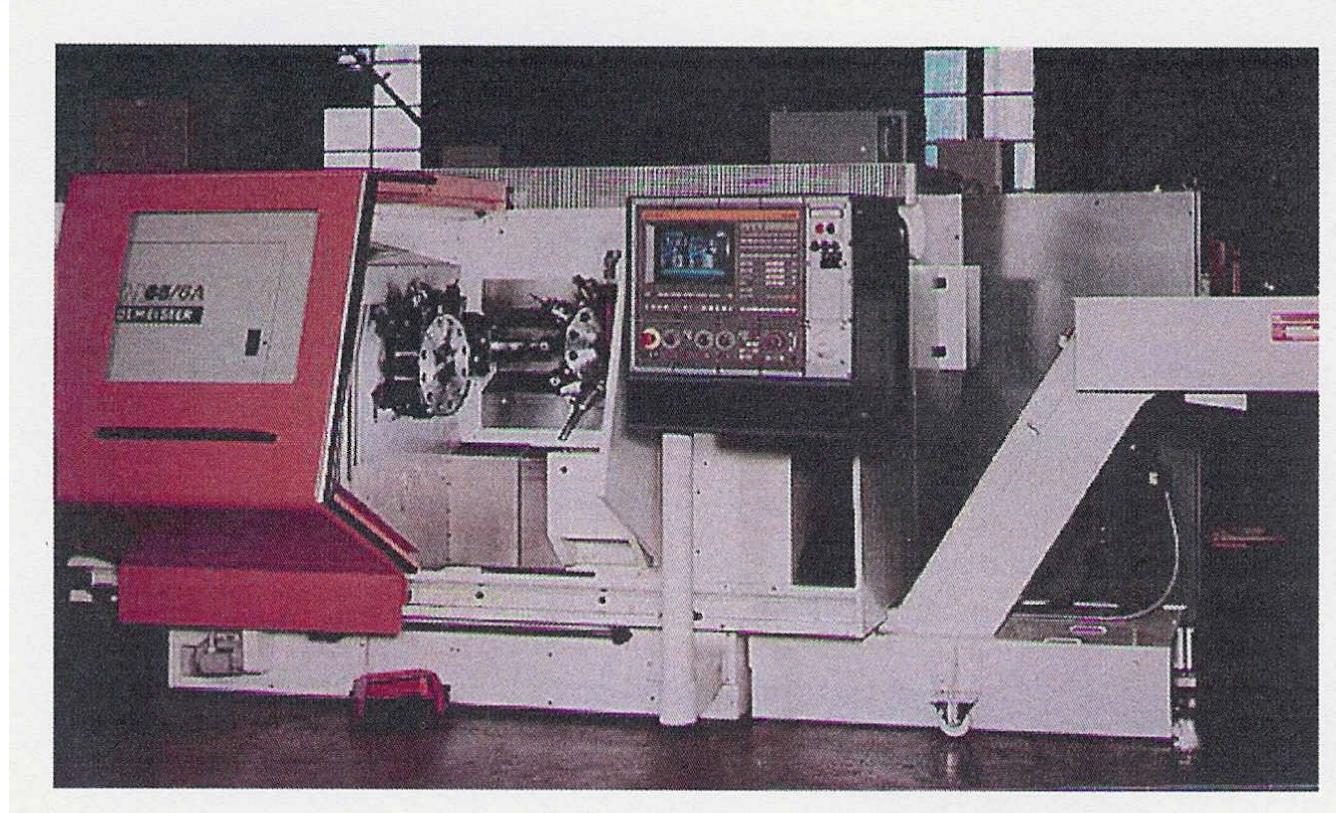
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Drehen



Quelle: IFF Universität Stuttgart

Drehautomat mit zwei Werkzeugrevolvern

Prof. Dipl.-Ing. S. Faller

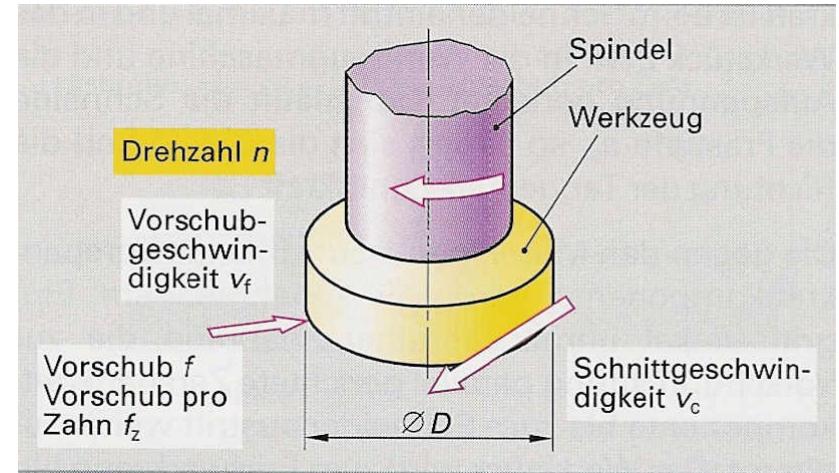
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Stirnfräsen



Bewegung beim Stirnfräsen

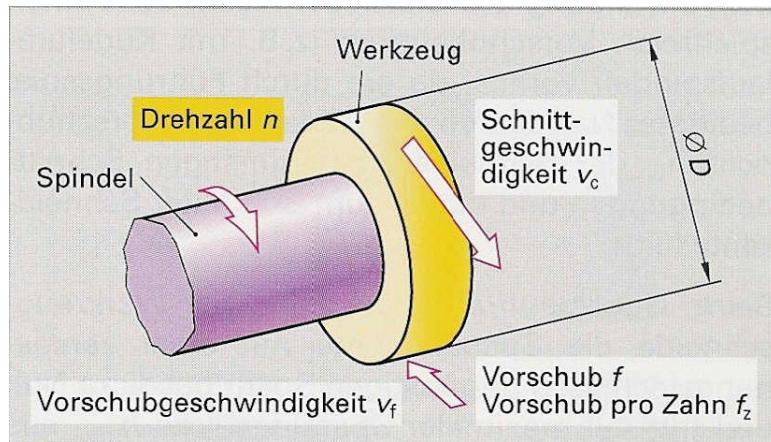
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Umfangsfräsen



Bewegung beim Umfangsfräsen

Eckfräsen

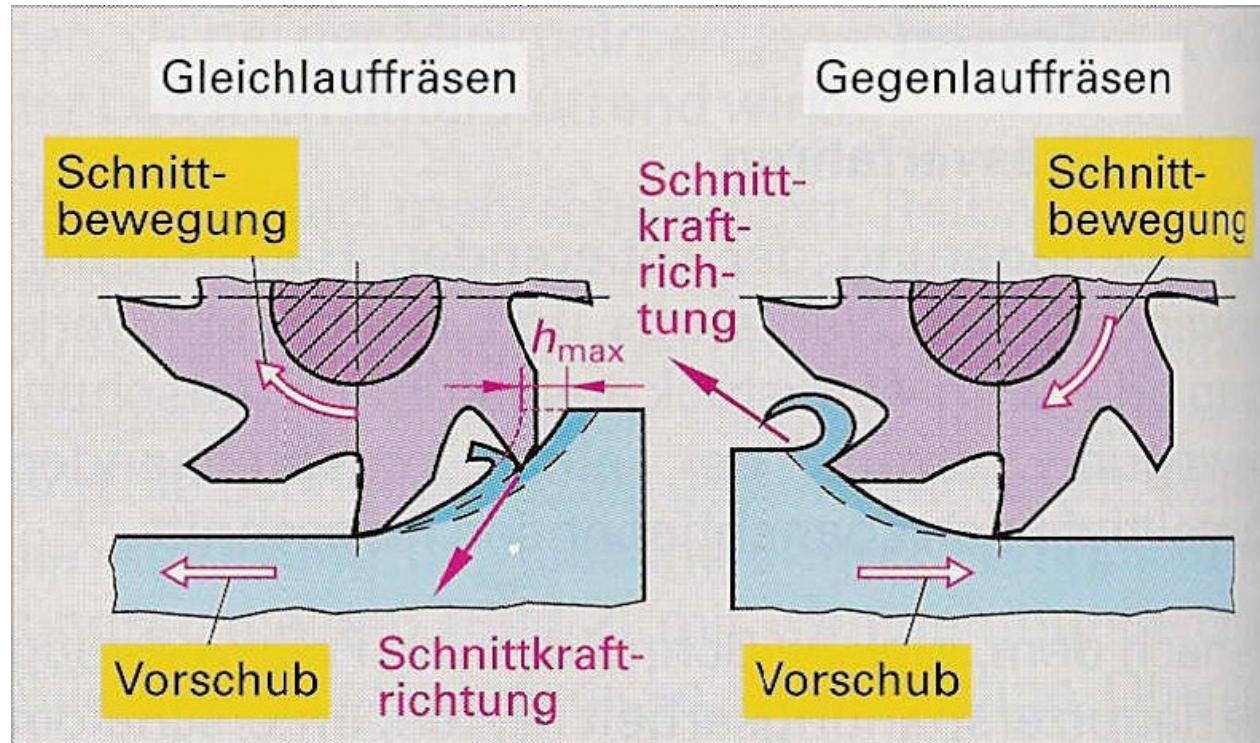
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Umfangsfräsen



Gleichlaufräisen

Gegenlaufräisen

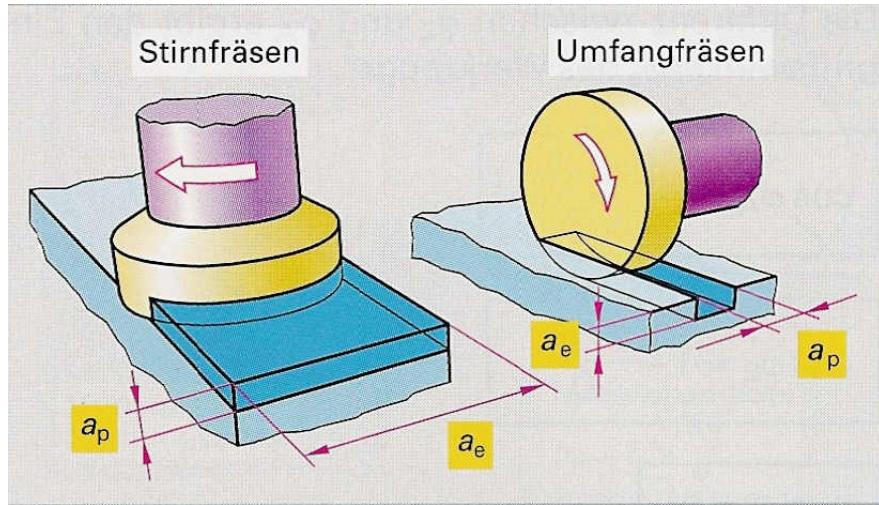
Hochschule Ulm



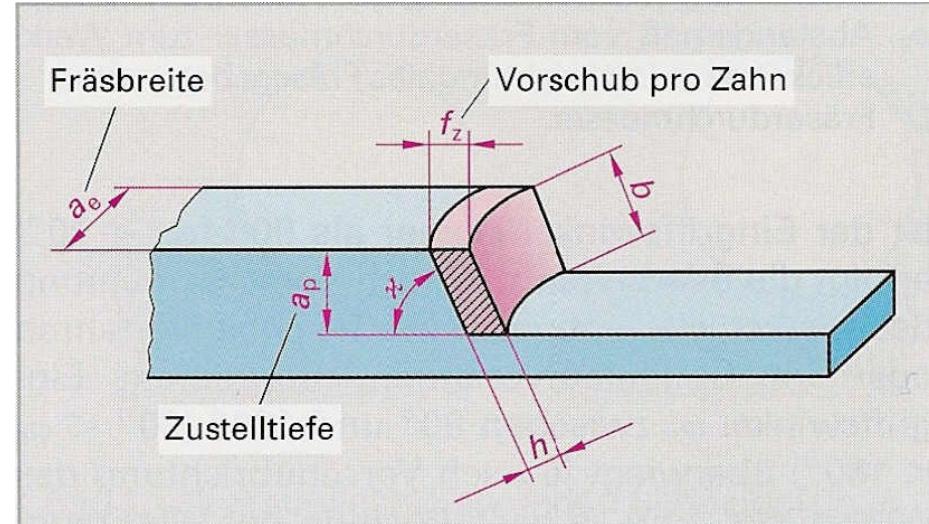
# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Schnittgrößen beim Fräsen



Schnitttiefe  $a_p$   
Schnittbreite  $a_e$



Spanungsgrößen beim Stirnfräsen

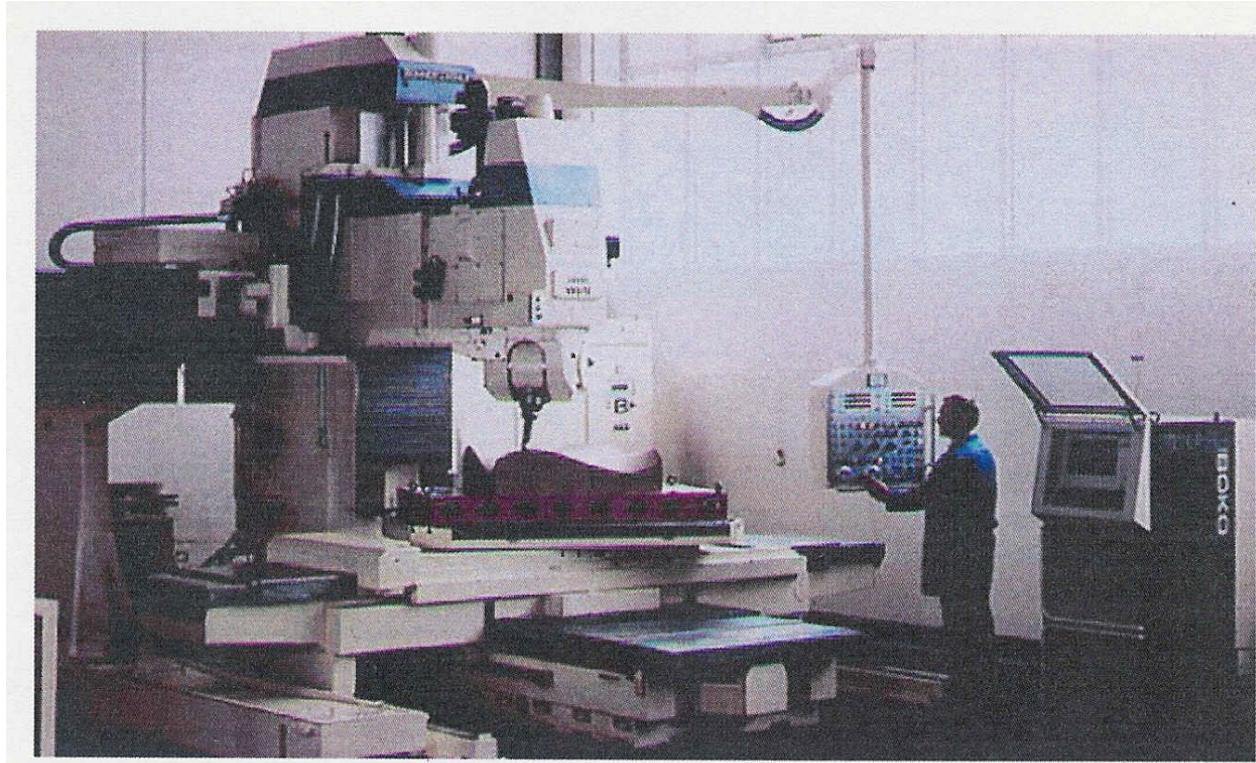
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Fräsen



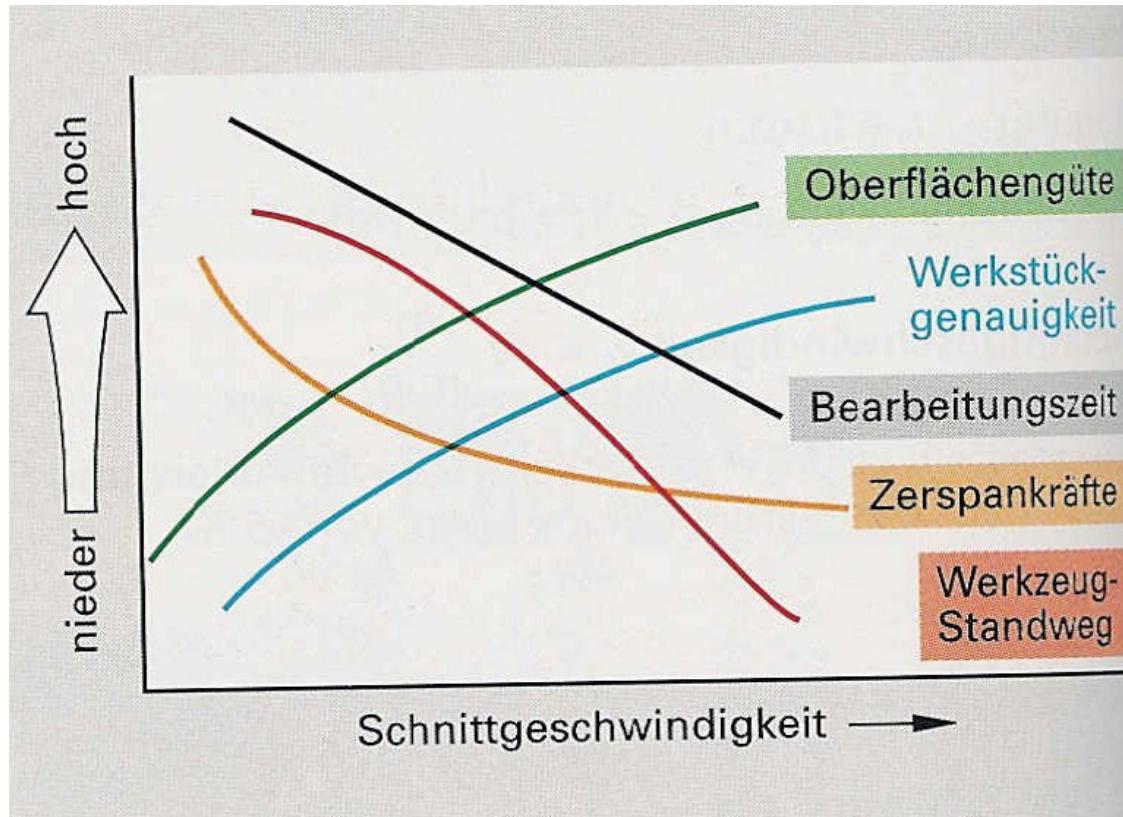
6-Achs-Bearbeitungszentrum für Formen- und Werkzeugbau



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Hochgeschwindigkeitsfräsen



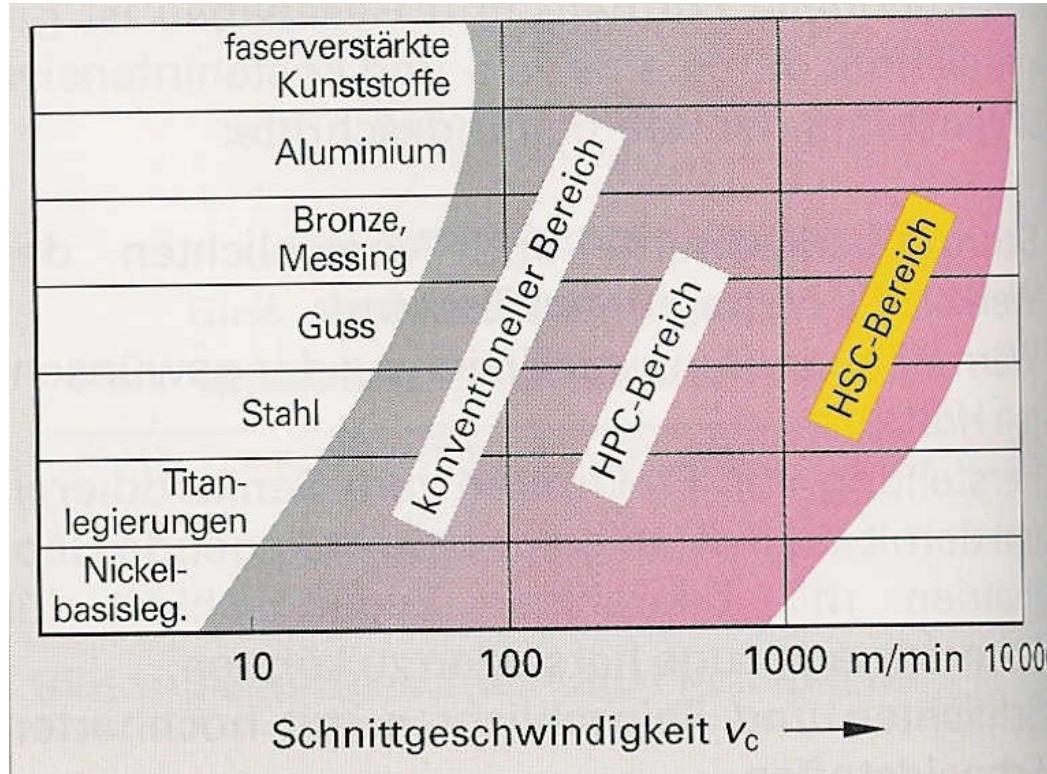
Einfluss der Schnittgeschwindigkeit auf Qualität und Wirtschaftlichkeit  
beim Zerspanen



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Hochgeschwindigkeitsfräsen



Schnittgeschwindigkeit konventionell - Hochgeschwindigkeit

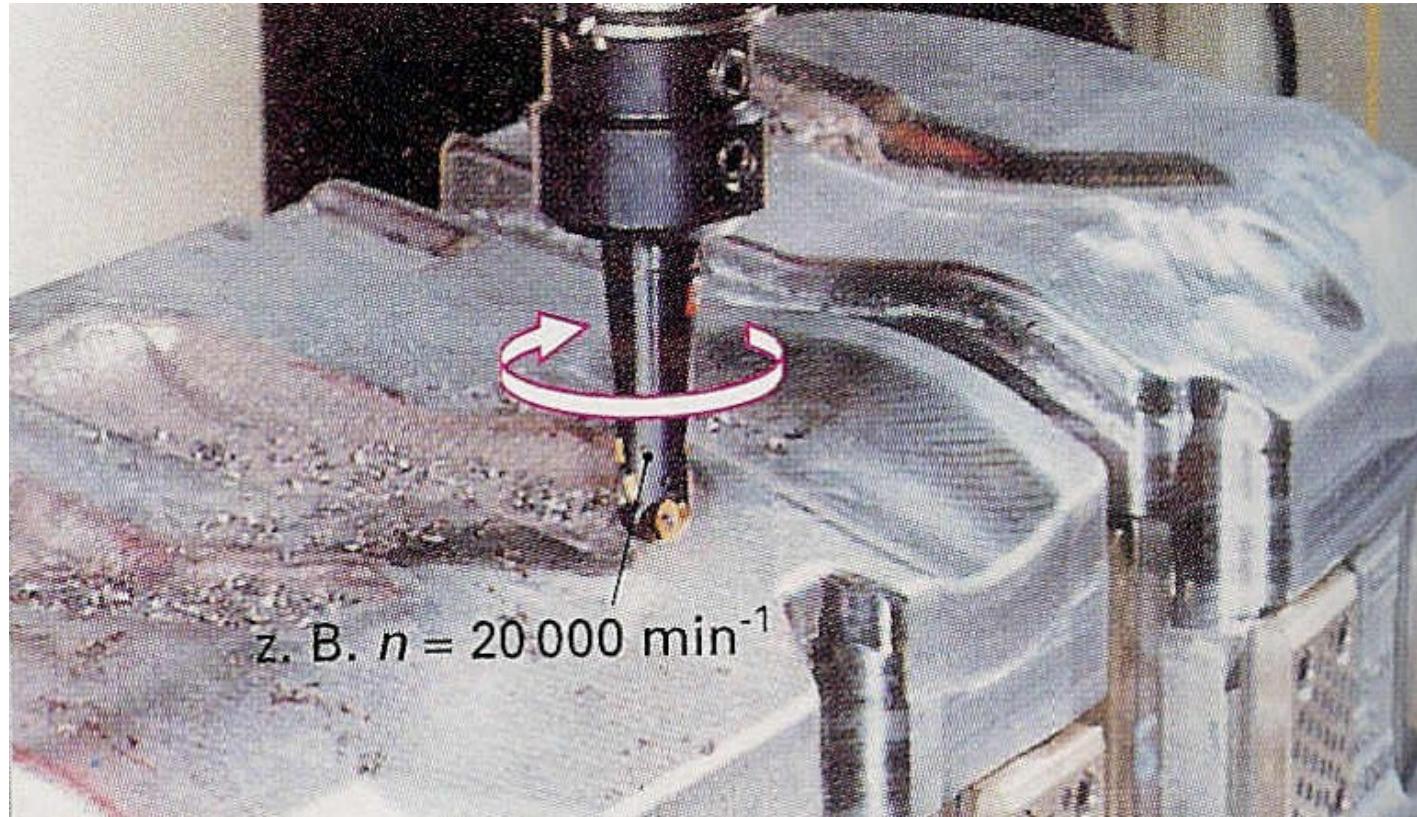
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Hochgeschwindigkeitsfräsen



Anwendung des Hochgeschwindigkeitsfräsens bei der Bearbeitung  
eines Umformwerkzeuges

Prof. Dipl.-Ing. S. Faller

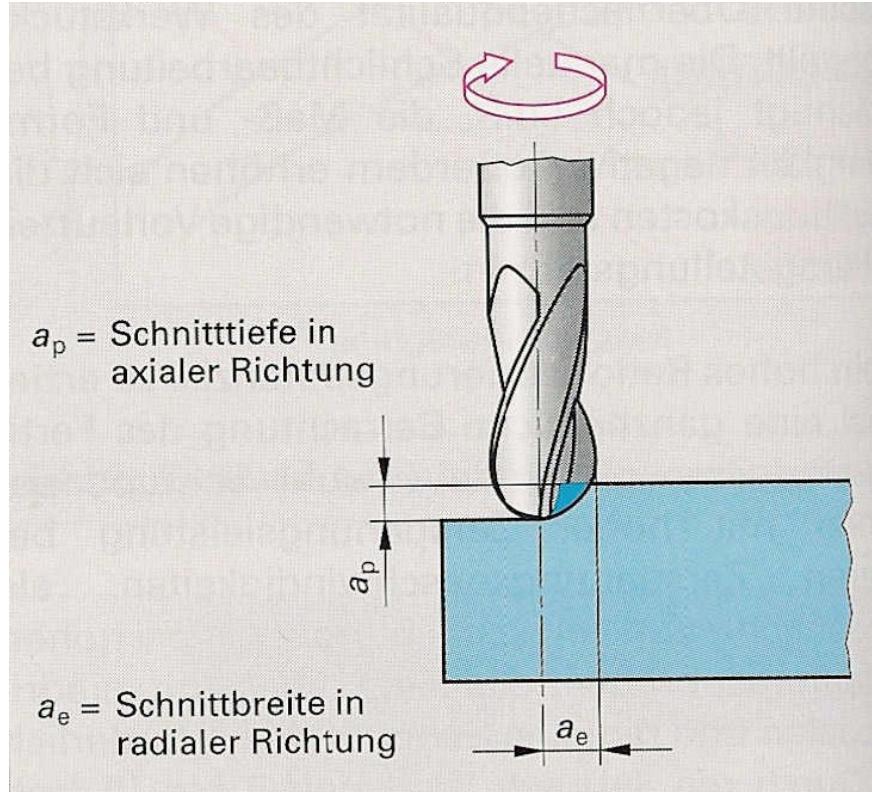
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Hochgeschwindigkeitsfräsen



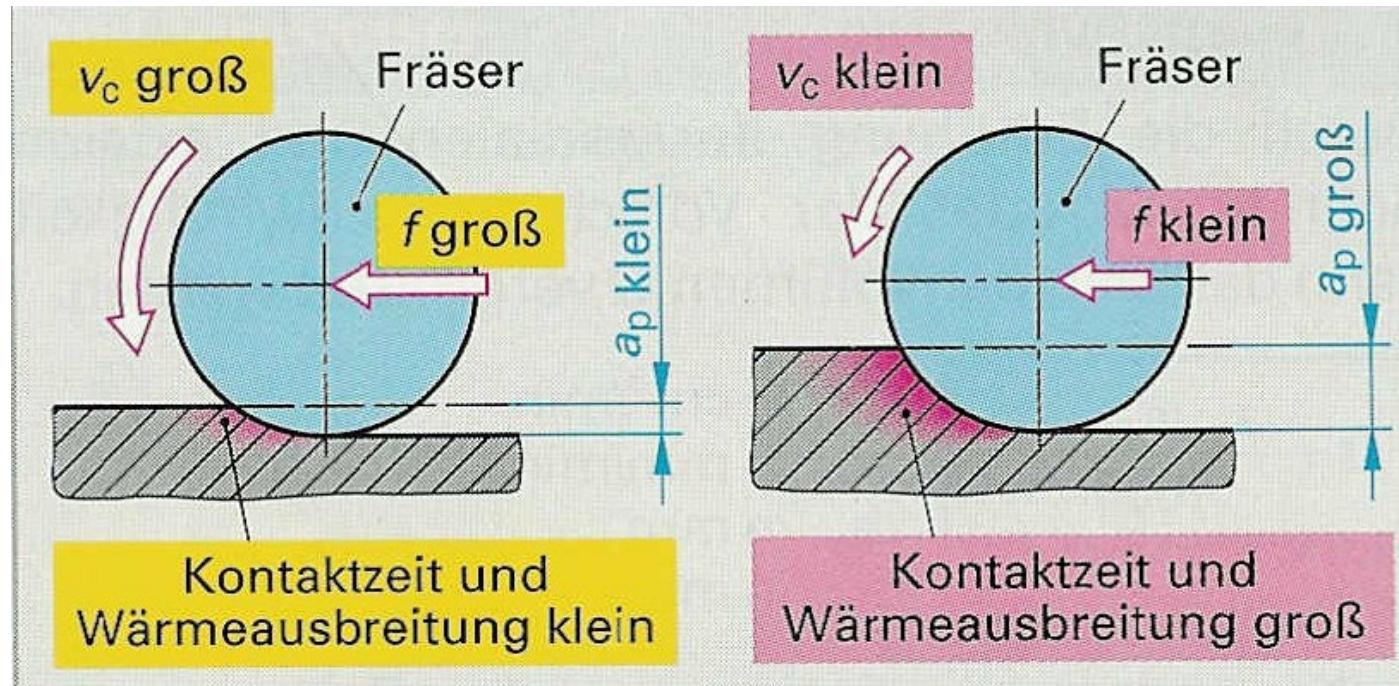
Spanungsgrößen beim HSC-Fräsen



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Hochgeschwindigkeitsfräsen

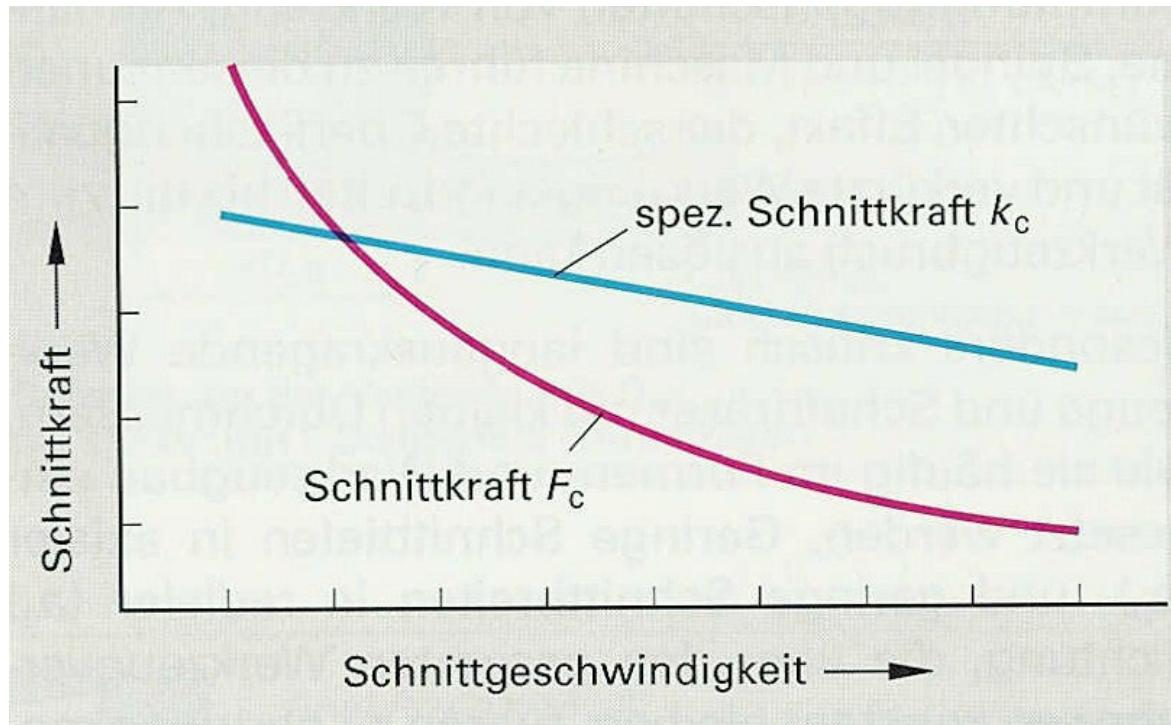


Veränderung des Wärmeeintrags durch die Schnittgeschwindigkeit

# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Hochgeschwindigkeitsfräsen



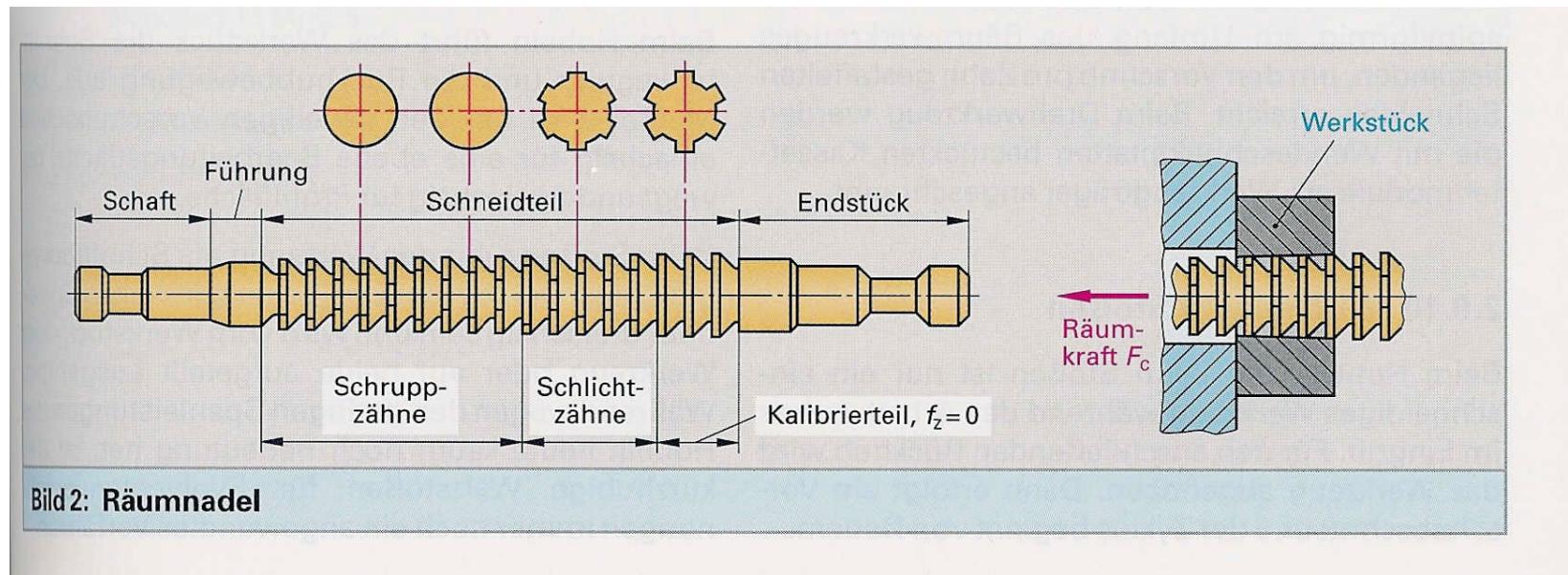
Schnittkraft in Abhängigkeit der Schnittgeschwindigkeit



# Fertigungsverfahren

## Trennen

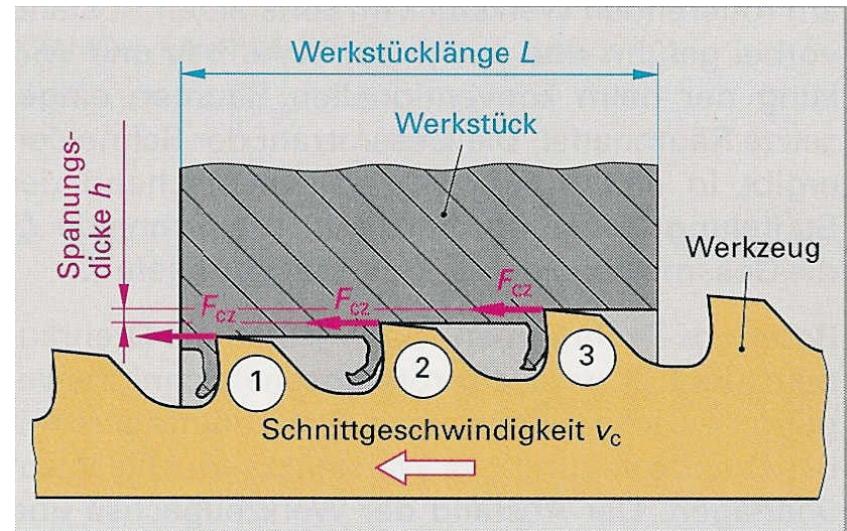
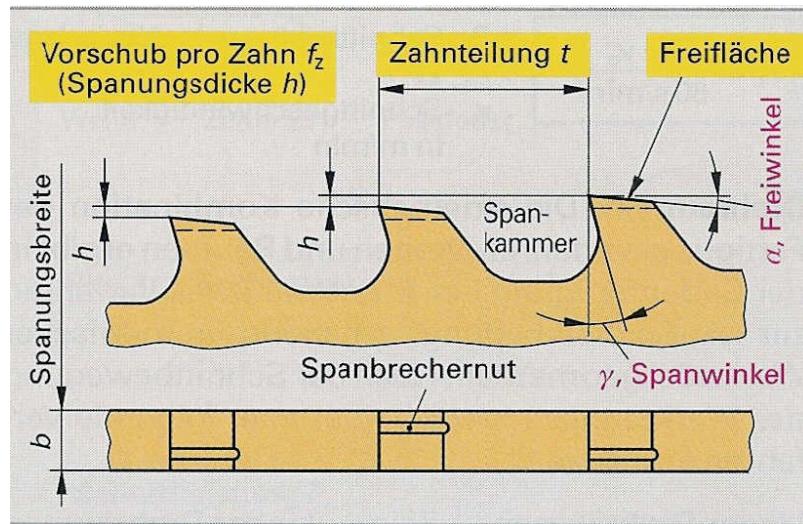
### Räumen



# Fertigungsverfahren

## Trennen

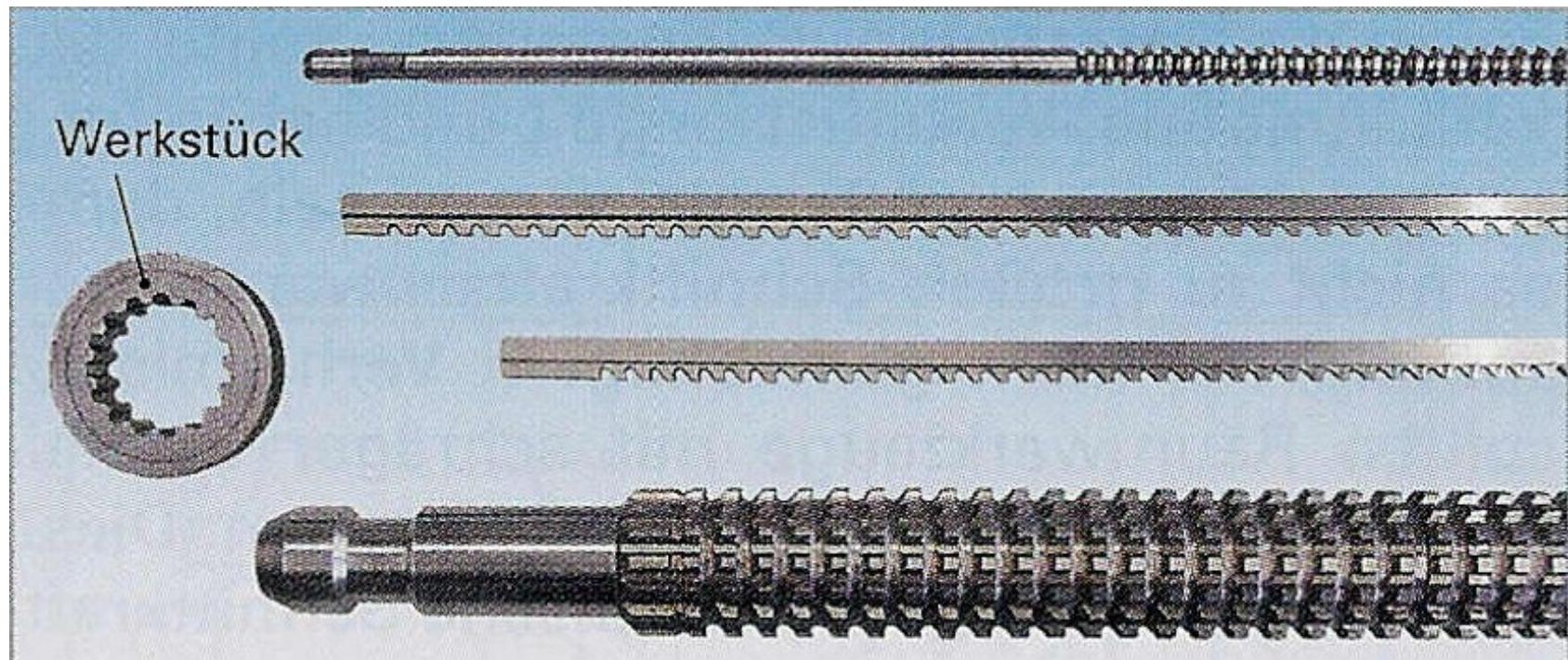
### Räumen



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Räumen



Räumwerkzeuge

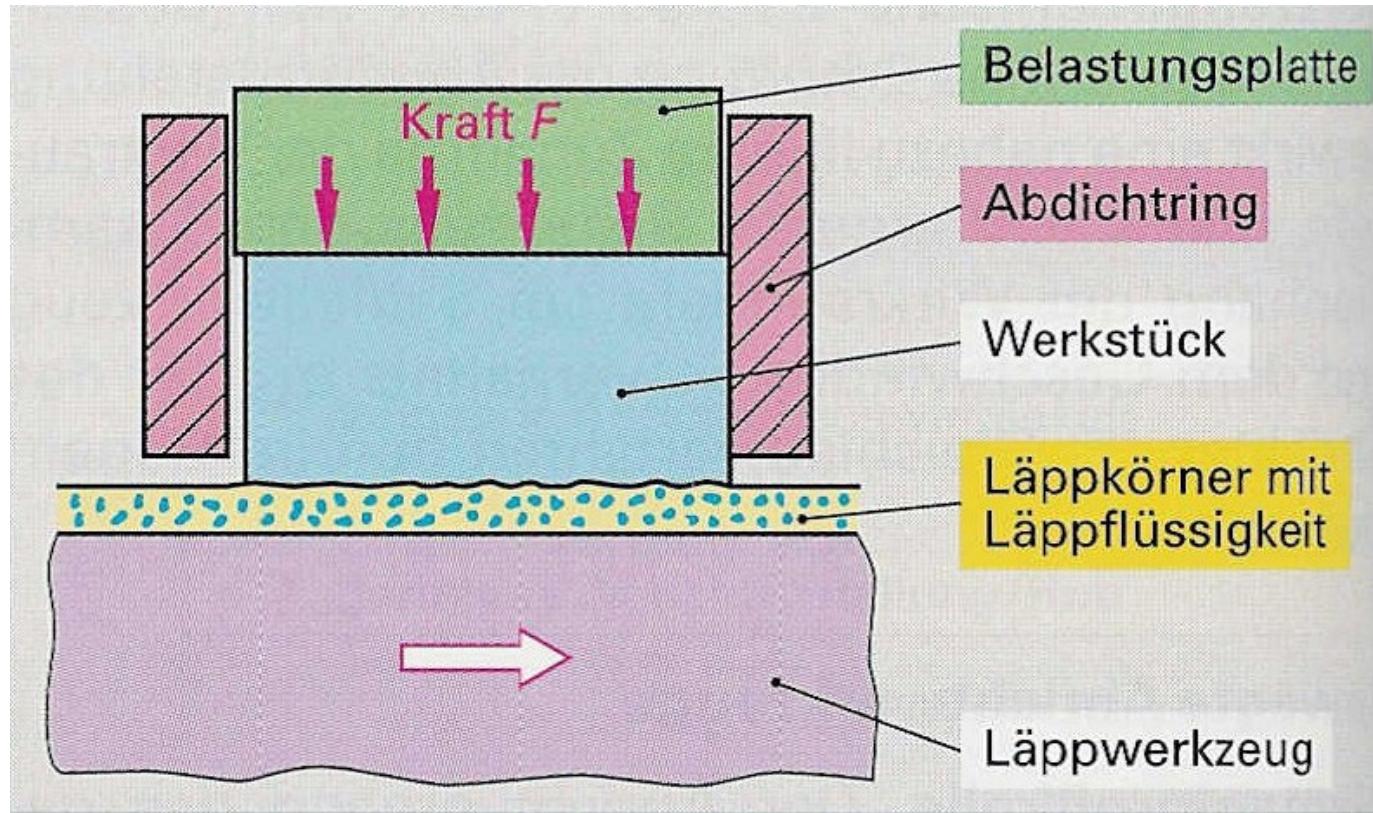
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

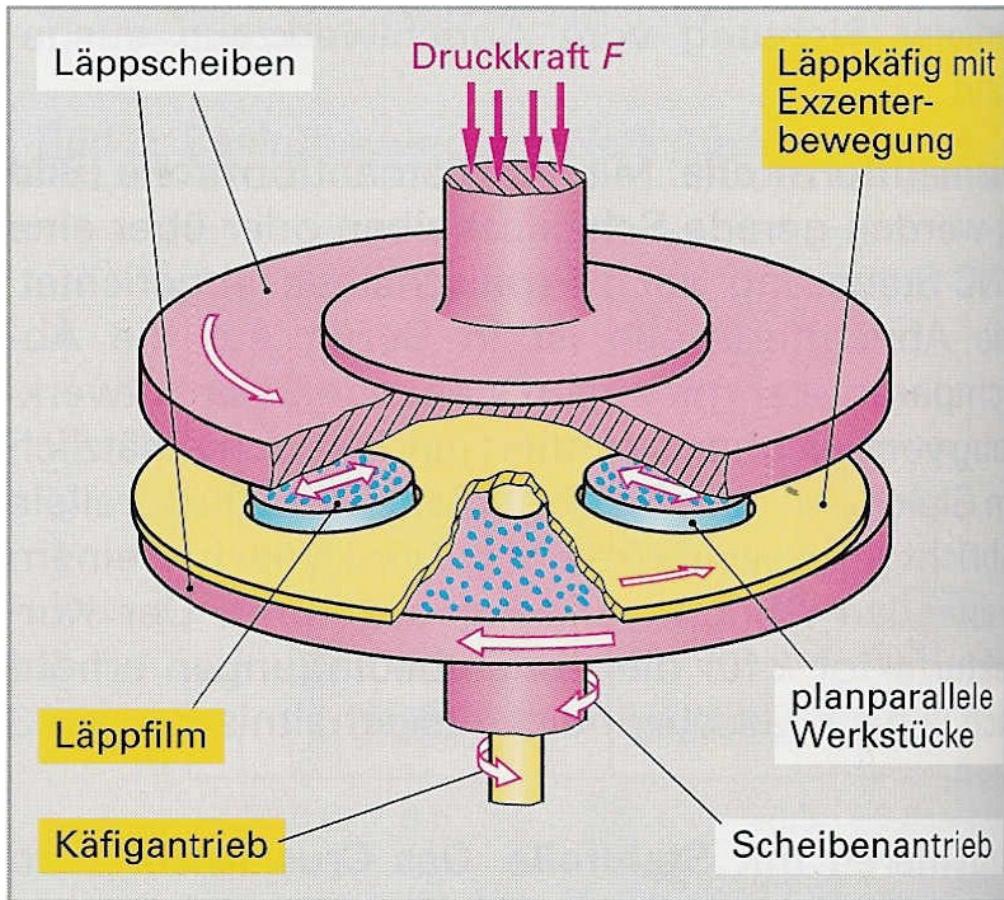
### Läppen



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Läppen



<https://www.youtube.com/watch?v=GcpkiljHAN8>

Anlage zum  
Läppen

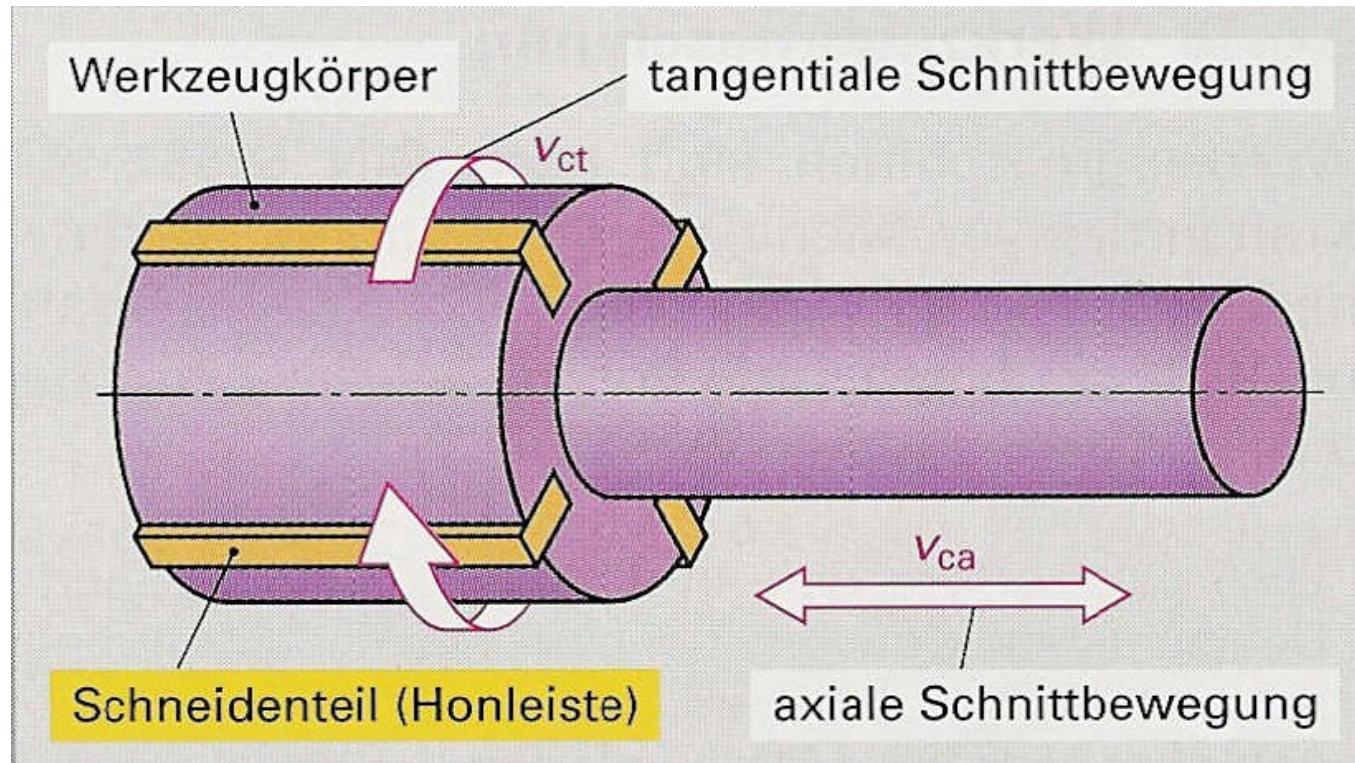
Hochschule Ulm



# Fertigungsverfahren

## Trennen

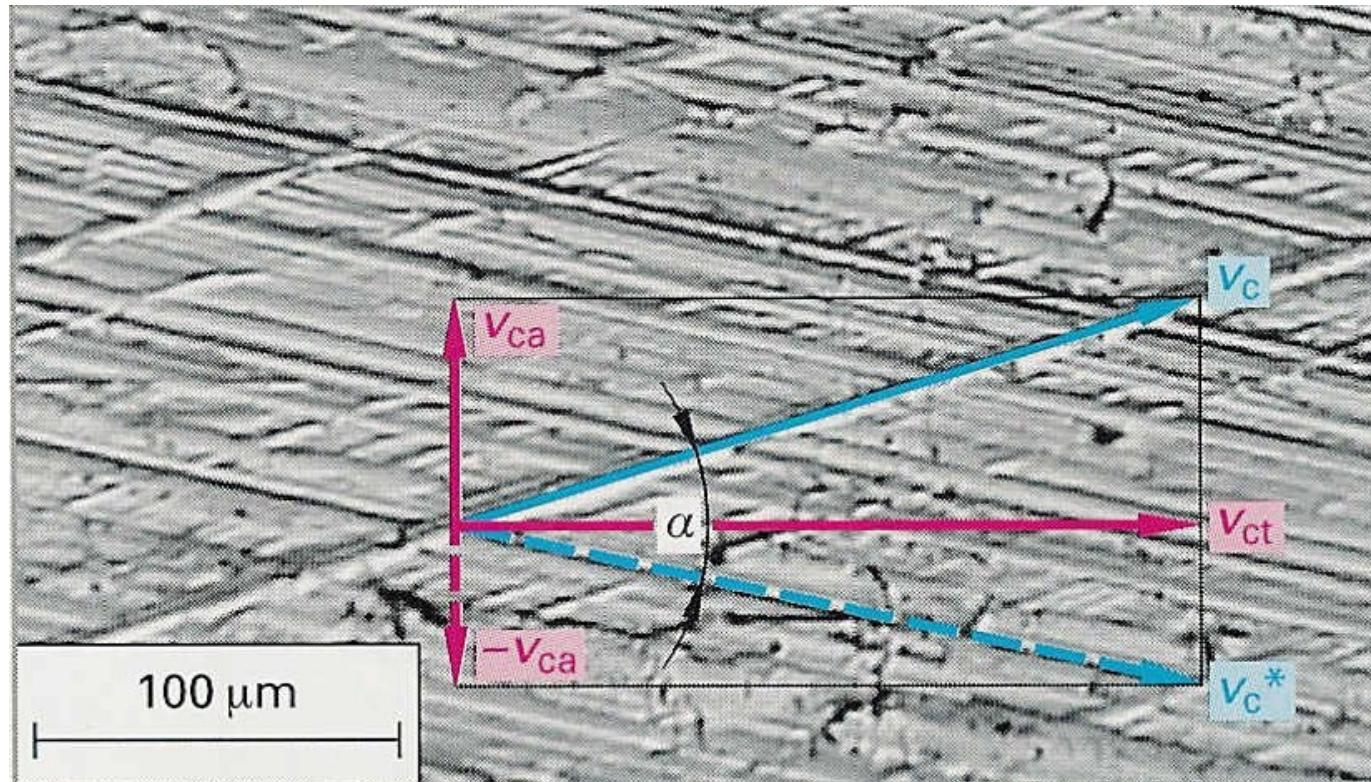
### Honen



# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Honen



Hochschule Ulm



Werkstückoberfläche mit der typischen Oberflächenstruktur

# Fertigungsverfahren

## Trennen

### Lernzielkontrolle

1. Erläutern Sie die Schneidgeometrie beim Drehen
2. Wodurch wird die Spanform beim Drehen beeinflusst?
3. Welche Spanform ist besonders erwünscht?
4. Ein Rohr mit dem Außendurchmesser 300mm soll überdreht werden.  
Die Maschine läuft mit 250 U/min. Der Vorschub beträgt 1,5mm / Umdrehung.  
Die Schnitttiefe  $a_p$  beträgt 1mm. Der gestauchte Span ist 1,8mm dick.  
Der Spanwinkel beträgt 15°.  
Berechnen Sie:
  - a) die Spandickenstauchung  $\lambda h$ .
  - b) den Scherwinkel  $\Phi$ .
  - c) das Zeitspanvolumen  $Q_w$ .
5. Erläutern Sie Unterschiede zwischen Drehen und Fräsen
6. Wie unterscheidet sich High Performance Cutting von High Speed Cutting?
7. Welche Verschleißformen treten an Schneidplättchen auf?
8. Wie lässt sich dieser Verschleiß reduzieren?

Hochschule Ulm

