

Studiengang Mechatronik

Modul 5 – Konstruktion 1:

Fertigungstechnik

- 8. Vorlesung -

Prof. Dr. Enno Wagner

21. Dezember 2023

Übersicht

Thema Trennen

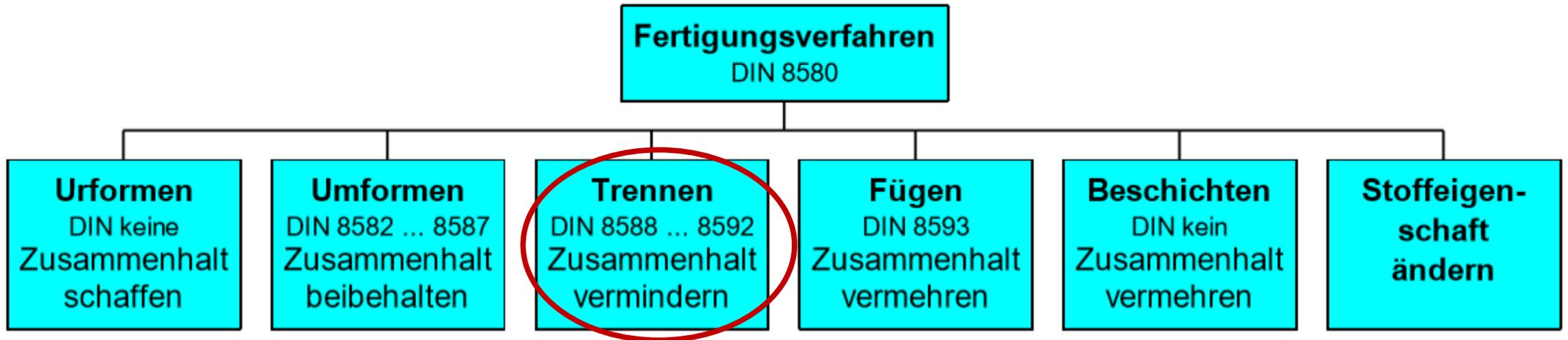
- Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden
- Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden

Untergliederung der Fertigungsverfahren

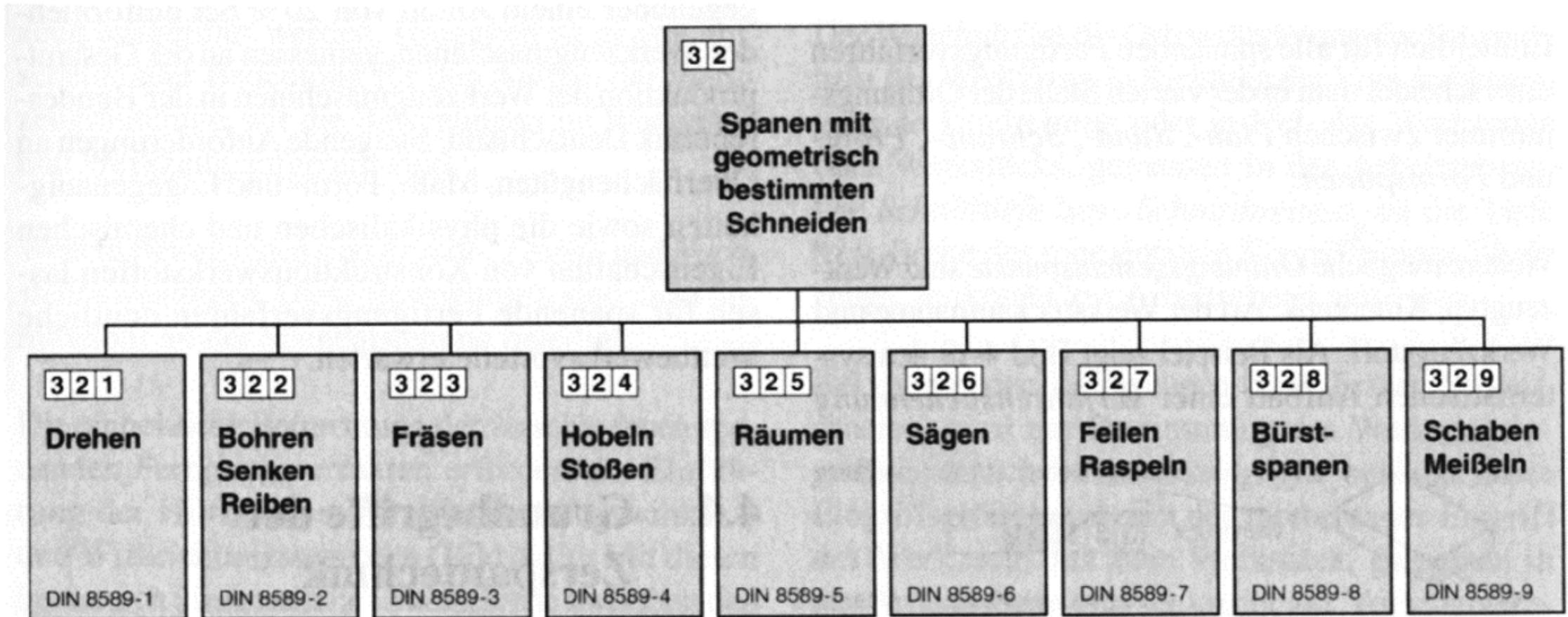
Hauptgruppen nach DIN 8580

Fertigungsverfahren

Einteilung in 6 Hauptgruppen nach DIN 8580



Quelle: Skript Prof. H. Albrecht, Frankfurt AUS, WS 16/17



Nachträge zur Hausaufgabe „spanende Fertigung“

Sägen

Verfasser:

Frederik Zimmermann (1316963)

Sägen

Das Sägen gehört zu den spanenden Bearbeitungsverfahren in der Fertigungstechnik. Wie bei allen Bearbeitungsverfahren wird durch das Sägen die Form eines Werkstückes verändert. Ziel davon ist das Schlitzten und Trennen von Werkstücken. Man ordnet dieses Verfahren dem Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide zu, da die Beschaffenheit und Geometrie der einzelnen Schneiden bekannt ist, sowie deren Anzahl.

Definition nach DIN8589-6

„Spanen mit kreisförmiger oder gerader, dem Werkzeug zugeordneter Schnittbewegung und (beliebiger) Vorschubbewegung in einer zur Schnittrichtung senkrechten Ebene zum Abtrennen oder Schlitzen von Werkstücken mit einem vielzahnigen Werkzeug von geringer Schnittbreite.“

Historische Entwicklung

Das Sägen ist eine sehr alte Methode zum Bearbeiten, von Materialien, wie zum Beispiel Holz, Metall oder Kunststoffen. Früher bestanden die Sägen noch aus Stein doch heutzutage hat sich die Fertigungstechnik soweit entwickelt, das Sägeblätter nun aus Stahl bestehen, auf den Hartmetall aufgetragen wird. Mit Laser werden die Zähne der Sägen geschnitten, um eine präzise Bearbeitung zu ermöglichen, da man dadurch Arbeitsgänge, wie zum Beispiel das Schleifen weglassen kann.

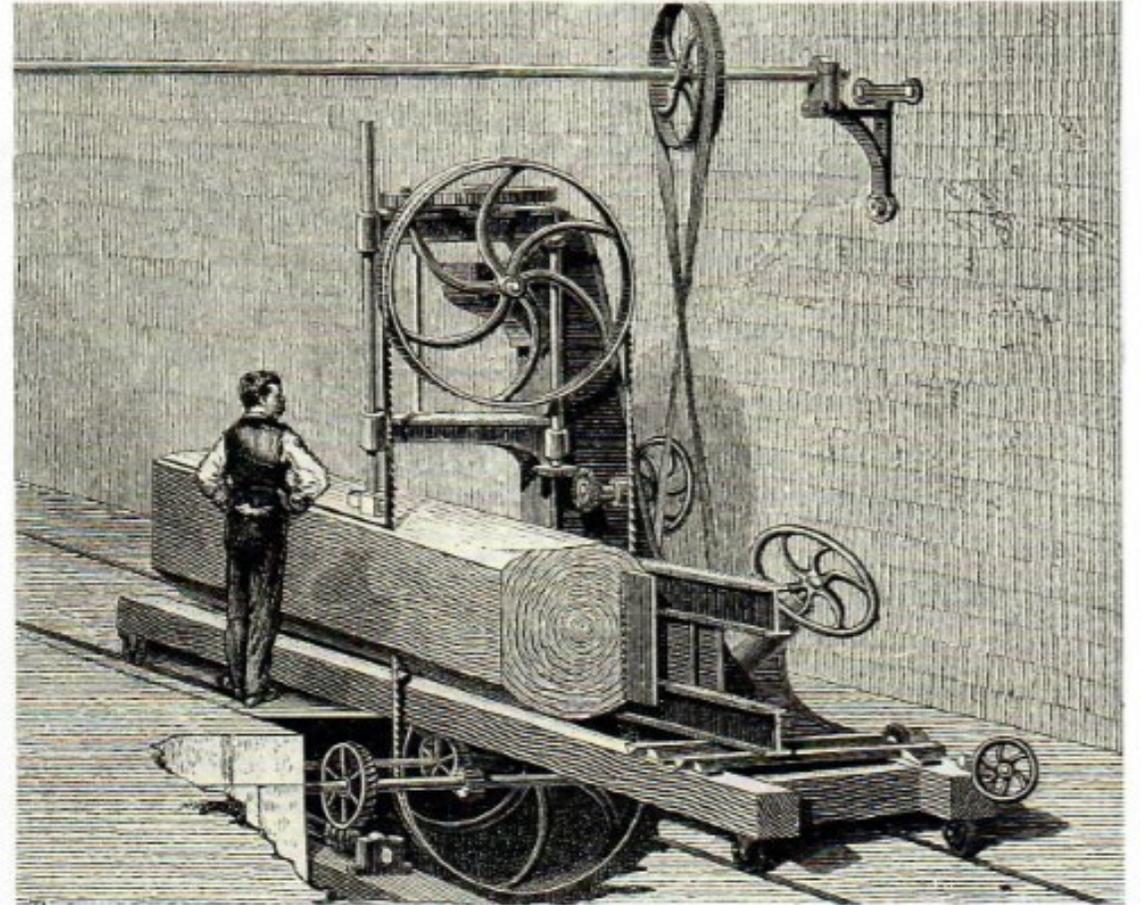
Es gibt verschiedene Möglichkeiten einen Werkstoff durch zersägen zu trennen oder zu schlitzen.

Eine Möglichkeit ist das manuelle **Sägen per Hand**. Das Sägeblatt wird senkrecht zu der Oberfläche des Werkstückes vom eigenen Körper wegbewegt, das nennt man den Leerschub. Hierbei werden keine Späne erzeugt. Beim Bewegen des Sägeblatts zurück zum eigenen Körper entstehen Späne, das nennt man den Arbeitsschub.

Die **Hub- oder Bügelsäge** arbeitet automatisch, aber nach ähnlichem Prinzip. Das Sägeblatt ist in der Maschine eingespannt und der Vorgang funktioniert wie beim manuellen Sägen nur dass die Zähne des Blatts in die andere Richtung gerichtet sind. Das bedeutet dass der Arbeitsschub, mit Spanentstehung dann erfolgt wenn sich das Sägeblatt vom eigenen Körper wegbewegt. Beim Leerschub wird das Sägeblatt von dem Werkstück abgehoben um überflüssigen Verschleiß des Werkzeuges zu vermeiden.



Eine weitere automatische Sägemaschine ist die **Bandsäge**. Sie ist eine geschlossene Maschine, in der ein bis zu 5 Meter langes Band mit Sägezähnen durchläuft. Deswegen entsteht kein Leerhub, sodass die Bandsäge deutlich produktiver arbeitet.



Dampfkraftgetriebene Bandsäge aus dem frühen 19. Jh.; die Leistung der Dampfmaschine wird per Wellen- und Riementransmission übertragen

Die **Kreissäge** unterscheidet sich von den anderen Sägen, vor allem durch ihr rundes Sägeblatt. Das Sägeblatt ist deutlich dicker und stabiler als bei anderen Sägen. Das bedeutet dass man es vermutlich länger nutzen kann als andere Sägeblätter. Ein Nachteil ist das durch das breitere und grobe Sägeblatt mehr spant, was bedeutet dass mehr Material verschlissen wird.



Quelle:
Ferderik Zimmermann

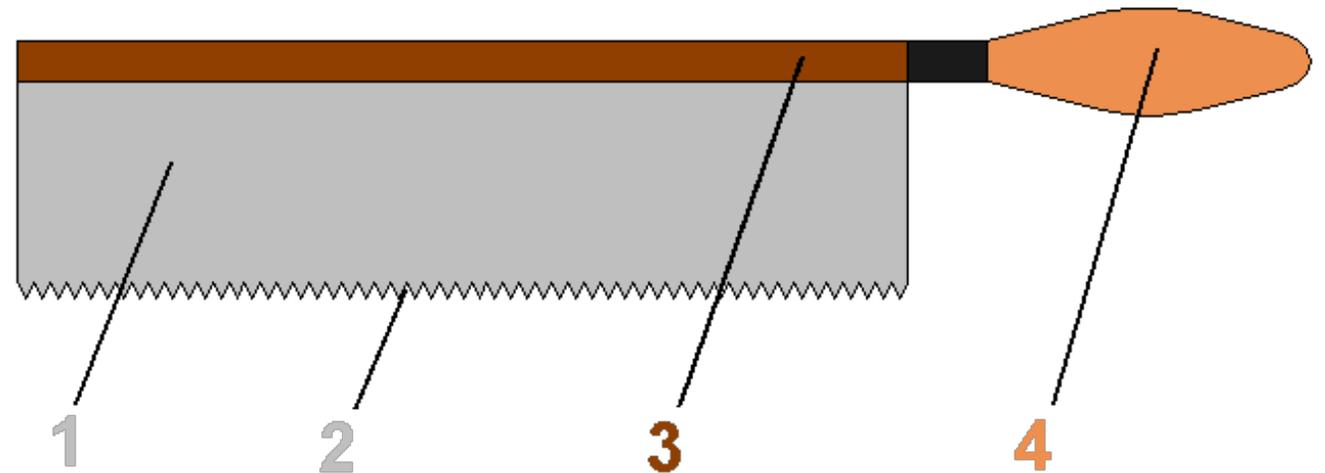
Sägen

Verfasser:

Marc Preuß

Das Sägen gehört nach **DIN 8589** zu den spanenden Trennverfahren, das verschiedenste feste Materialien wie Holz, Metall, Plastik oder Stein durch kontinuierliche Wegnahme trennt.
Die Säge besteht immer aus einem Sägeblatt mit Zähnen, Rücken und einem Heft oder anderer Halterung der Säge

Aufbau der Feinsäge



- 1 – Sägeblatt
- 2 – Zähne geschrenkt
- 3 – Rücken
- 4 – Heft

Quelle:
<http://www.werken-online.de/feinsaeg.htm>

Härtegrade verschiedener Mineralien

Mineral	Mohs relative Härte	Ritzprobe	Rosiwal absolute Härte	Vickers kp / mm^2
Talk	1	mit Fingernagel schabbar	0,03	2,4
Gips	2	mit Fingernagel ritzbar	1,25	36
Calcit	3	mit Kupfermünze ritzbar	4,5	109
Fluorit	4	mit Messer leicht ritzbar	5	189
Apatit	5	mit Messer noch ritzbar	6,5	536
Orthoklas	6	mit Stahlfeile ritzbar	37	795
Quarz	7	ritz Fensterglas	120	1.120
Topas	8	ritz Quarz	175	1.427
Korund	9	ritz Topas	1.000	2.060
Diamant	10	ritz Korund	140.000	10.060

Zusätzlich gibt es Unterschiede der Genauigkeit jeder Säge, wobei man auf Längen und Winkelgenauigkeit achtet.

	Bügelsägen	Bandsägen	Kreissägen
Längengenauigkeit in mm ^[15]	±0,2–0,25	±0,2–0,3	±0,15–0,2
Winkelgenauigkeit in mm bezogen auf 100 mm Schnitthöhe	±0,2–0,3	mit neuem Sägeband ±0,15 altes Sägeband ±0,5	±0,15–0,3

Quelle: Wikipedia

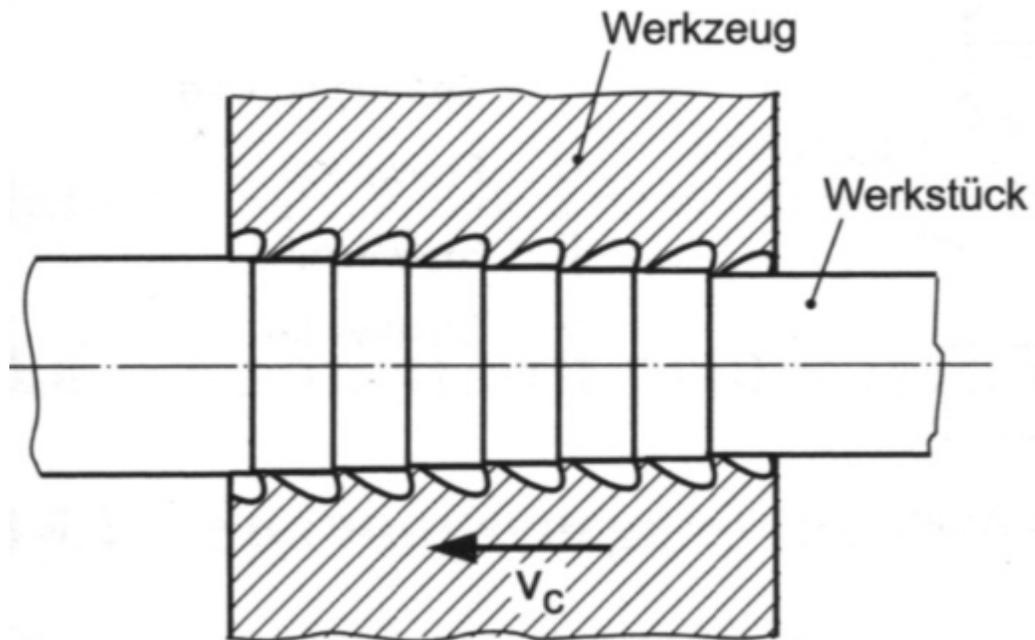
Räumen

Räumen

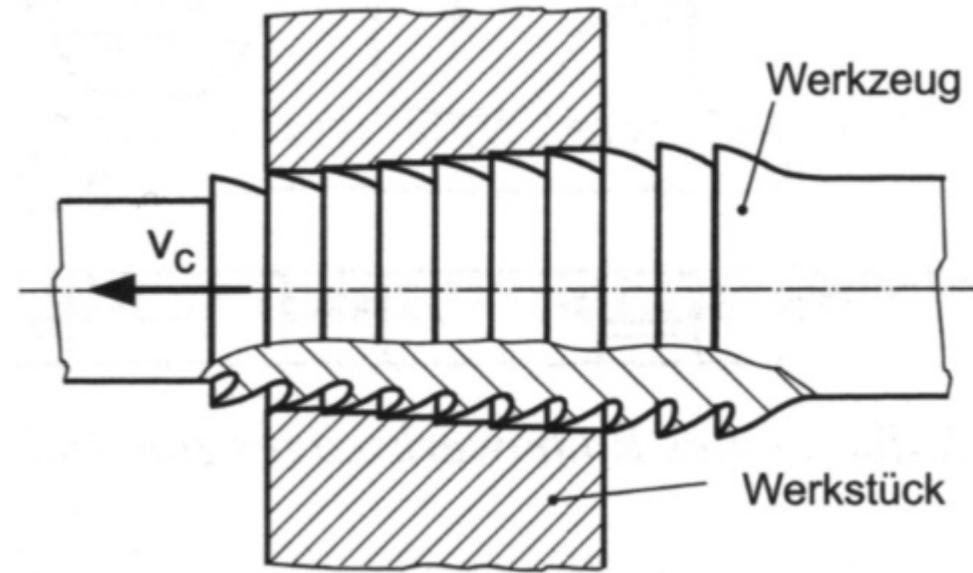
Räumen ist Spanen mit einem mehrzahnigen Werkzeug, dessen Schneidzähne hintereinander liegen und jeweils um eine Spanungsdicke gestaffelt sind. Die Staffelung entspricht somit dem Vorschub (DIN 8589).

Der Vorteil des Verfahrens liegt vor allem in der Endbearbeitung von Formelementen in einem Durchlauf des Räumwerkzeuges, wobei bei Innenbearbeitung eine Vorbearbeitung durch Bohren notwendig ist

Es wird unterschieden zwischen



Außenräumen

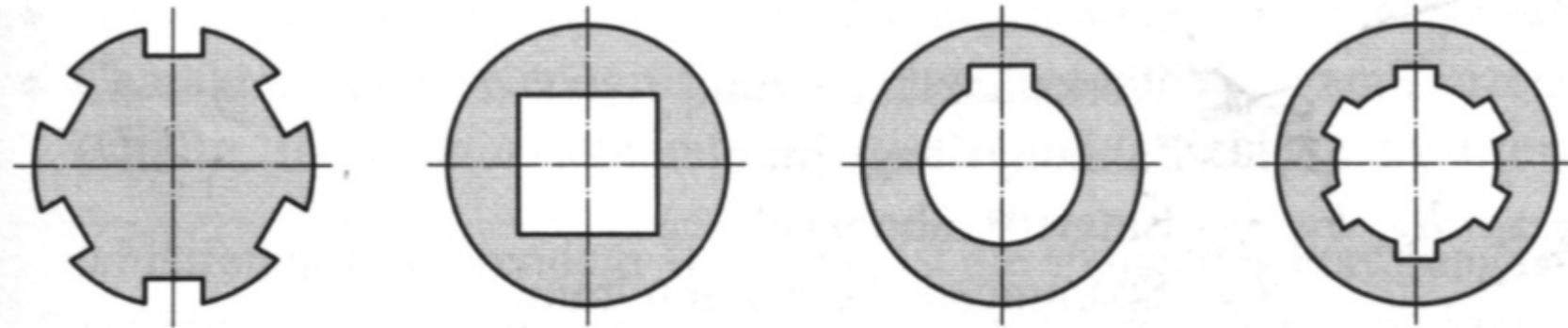


Innenräumen

Quelle:
Awizus, et al.
Grundlagen der
Fertigungstechnik,
Hansa Verlag

Das Profilräumen erfährt die breiteste Anwendung.

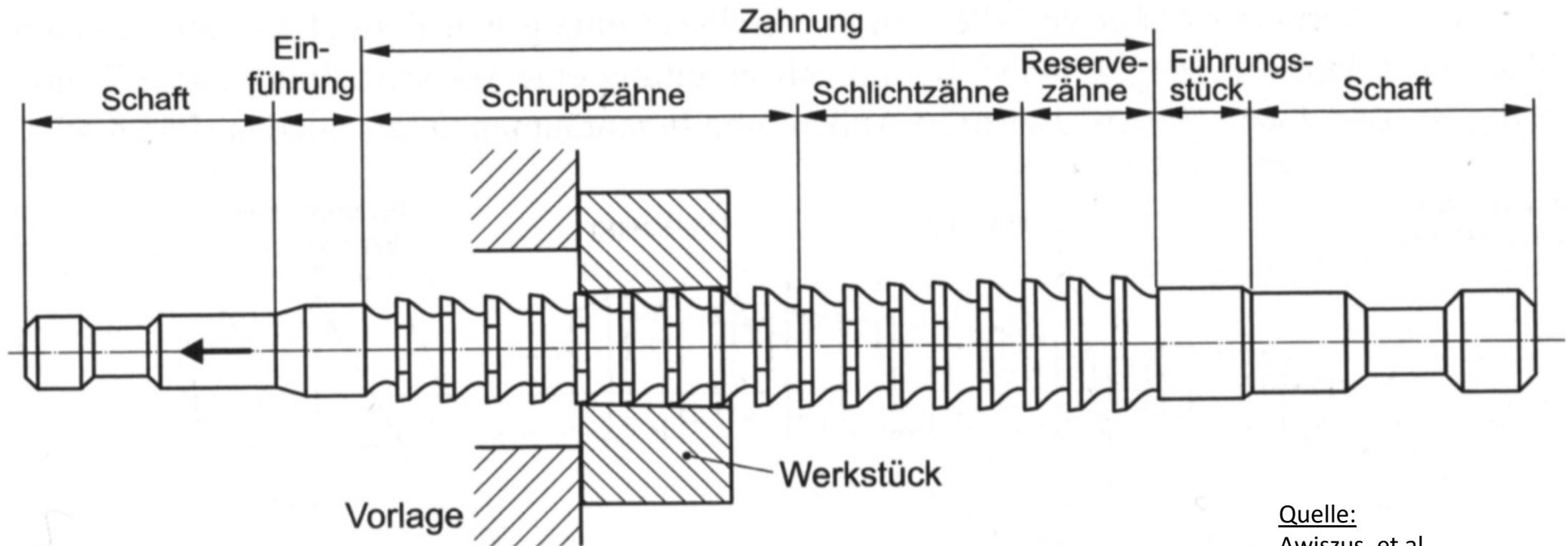
Beispiele der Formelemente: **Herstellen von Keilnabenprofilen** beliebiger Art



Beispiele für geräumte Außen- und Innenprofile

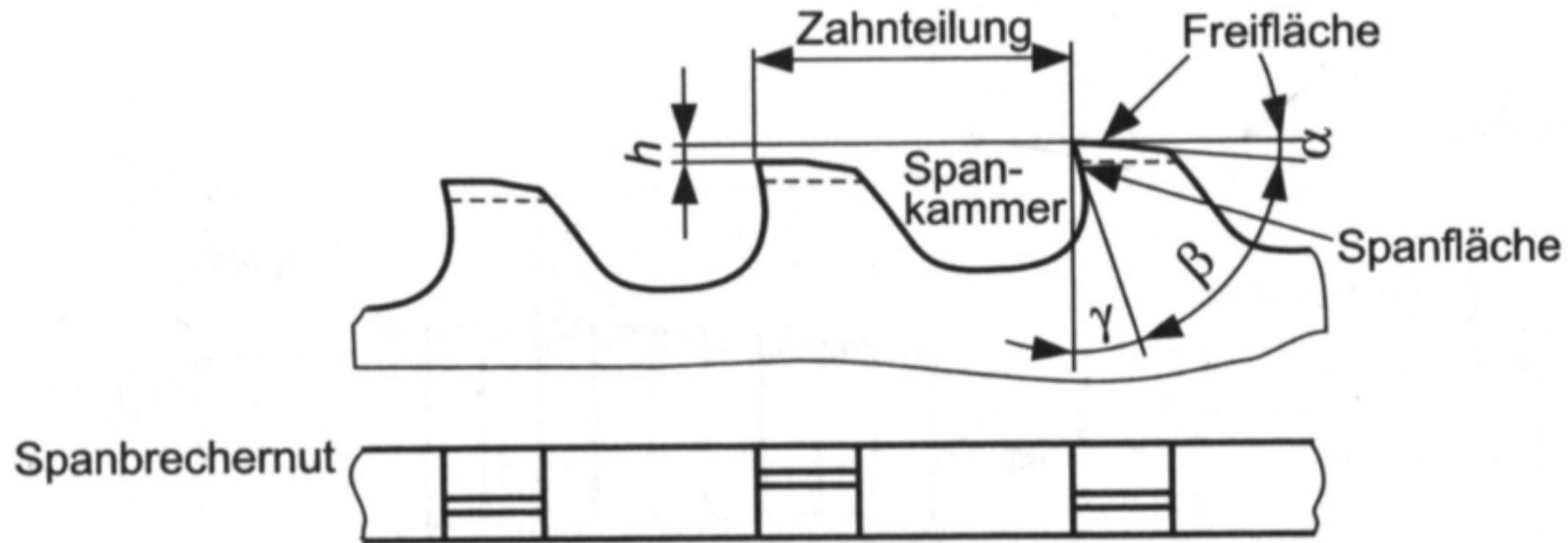
Quelle:
Awiszus, et al.
Grundlagen der
Fertigungstechnik,
Hansa verlag

Räumwerkzeuge



Quelle:
Awiszus, et al.
Grundlagen der Fertigungstechnik,
Hansa Verlag

Aufbau eines Räumwerkzeugs – hier: Innenräumen

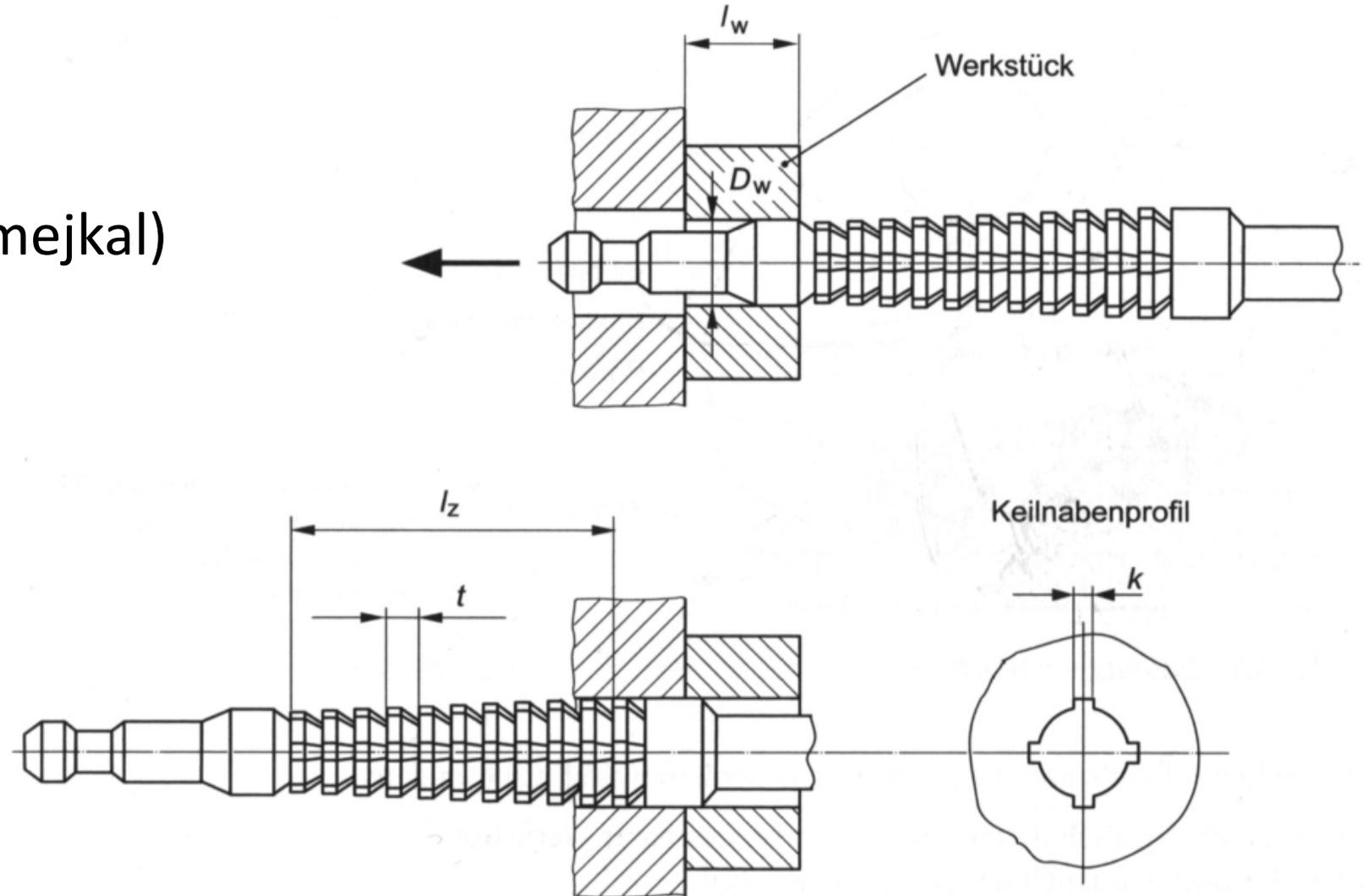


- h Spanungsdicke
- α Freiwinkel
- β Keilwinkel
- γ Spanwinkel

Quelle:

Awiszus, et al.
 Grundlagen der Fertigungstechnik,
 Hansa Verlag

Innenprofil-Räumen mit 4 Nuten (nach Degner, Lutze, Smejkal)



Quelle:
Awiszus, et al.
Grundlagen der
Fertigungstechnik,
Hansa verlag

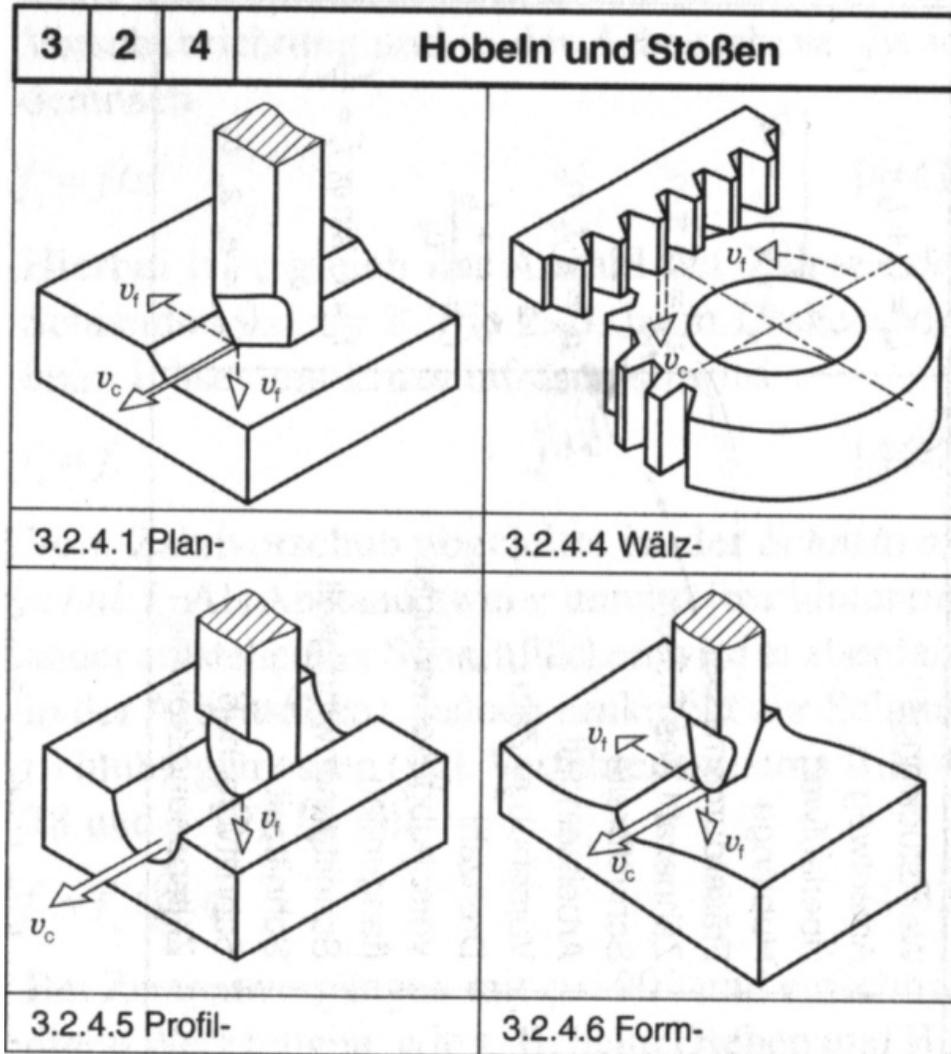


Hobeln

Hobeln und Stoßen

Hobeln und Stoßen ist Zerspanen mit wiederholter, meist geradliniger Schnittbewegung und schrittweiser zur Schnittrichtung senkrecht liegende Vorschubbewegung (DIN 8589).

Heute weitgehend verdrängt durch das Planfräsen



- Werkzeuge entsprechende denen bei Drehen
- Vorwiegend Schnellarbeitsstähle
- Für lange, schmale Plan- und Profilflächen
- Beispiel: Führungen und Aussparungen an Werkzeugmaschinengestellen

Historischer Film zum Thema Hobeln

Hobeln: <https://www.youtube.com/watch?v=HThSfJcrk-g>

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !

Noch Fragen ?

Hinweis

Diese Folien sind ausschließlich für den internen Gebrauch im Rahmen der Lehrveranstaltung an der Frankfurt University of Applied Sciences bestimmt. Sie sind nur zugänglich mit Hilfe eines Passwortes, das in der Vorlesung bekannt gegeben wird.