51 a) Bei zunehmenden Spitzenwinkel σ nimmt die Spanungsdicke zu (bei $\sigma = 180°$ ist $h = f_c$), also muss k_c und damit F_c (bzw. das Drehmoment) abnehmen.

b) Mit zunehmendem Spitzenwinkel σ geht die Passivkraft F_p immer mehr zurück, und die Zerspankraft F nähert sich der Aktivkraft F_a.

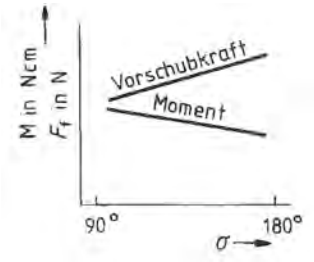


Bild zu 51 Abhängigkeit von M und F_f vom Spitzenwinkel σ

52 Der Spiralbohrer hat durch seine Querschneide mit negativem Spanwinkel keine Selbstzentrierung: Das Werkzeug will nach der Seite ausweichen.

Abhilfe:

Bei Serienarbeiten Einsatz von Bohrvorrichtungen mit Bohrbuchsen. Bei Einzelfertigung oder Serien auf NC-Bohrmaschinen hat sich ein Hervorheben der Bohrerspitze durch Schleifkorrekturen bewährt:
Vor allem der Zentrumsschliff, der abgewandelte Kreuzanschliff (Form C) und der Vierflächenschliff (Form V). Bedingt bringt auch Ausspitzen einen gewissen Erfolg.

53 Es entsteht eine nicht schneidfähige Kante zwischen den Hauptschneiden, deren Länge l_Q gleich dem Kerndurchmesser (im Mittel 25 % des Bohrernennmaßes) ist. Es muss also entweder mit $d = l_Q$ vorgebohrt, oder die Querschneide auf etwa 10 % ihrer ursprünglichen Länge verkürzt werden (Ausspitzen), oder es wird eine entsprechend breite ebene Freifläche an jede Hauptschneide angeschliffen, so, dass die Querschneide einen Wirkkeil erhält (Vierflächenschliff) (für Bohrer bis etwa $d = 12$ mm).

54 Größere Spiralbohrer, Spiralsenker und Maschinenreibahlen haben entsprechend ihrem Nennmaß unterschiedliche Werkzeugkegel. Folglich muss das Werkzeug der Bohrspindelaufnahme angepasst werden. Ist der Werkzeugkegel zu klein, braucht man Reduzierhülsen, ist er zu groß, muss eine Verlängerungshülse verwendet werden. Beide haben den Nachteil, dass die (kaum vermeidbaren) Fluchtfehler der Innen- und Außenkegel den Rundlauf des Werkzeugs nachteilig beeinflussen. Kritisch kann das beim Senken, vor allem aber beim Reiben werden.

55 Um die Standzeit des Werkzeugträgers zu erhöhen, sollten evt. anstatt der unmittelbar geklemmten Platten käufliche Klemmmeißelhalter verwendet werden. Sie kommen nach ihrem Verschleiß billiger als ein neuer Werkzeugträger.

56 Spreizreibahlen sind geschlitzt, d. h. die verbleibenden Schneidenstege sind an beiden Enden miteinander verbunden. Dadurch ist kein achsparalleles Aufdehnen möglich, das Werkzeug wird ballig und verliert wesentlich an Führung. Ein Verstellwert 1/100 des Nennmaßes garantiert noch eine in der Toleranz liegende Qualität der Bohrung und bedeutet noch keine Bruchgefahr für das Werkzeug.

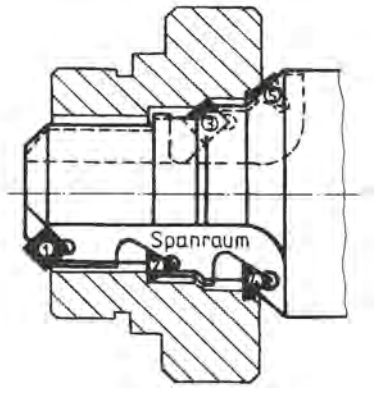
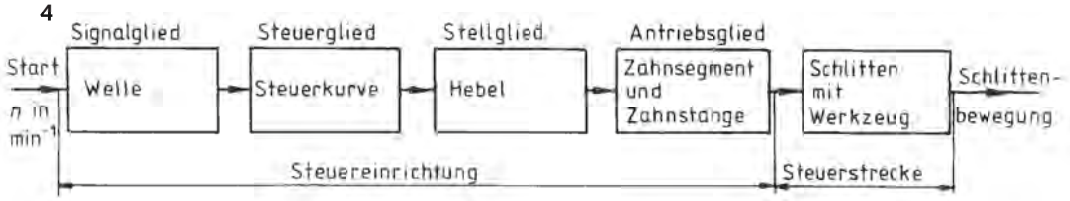


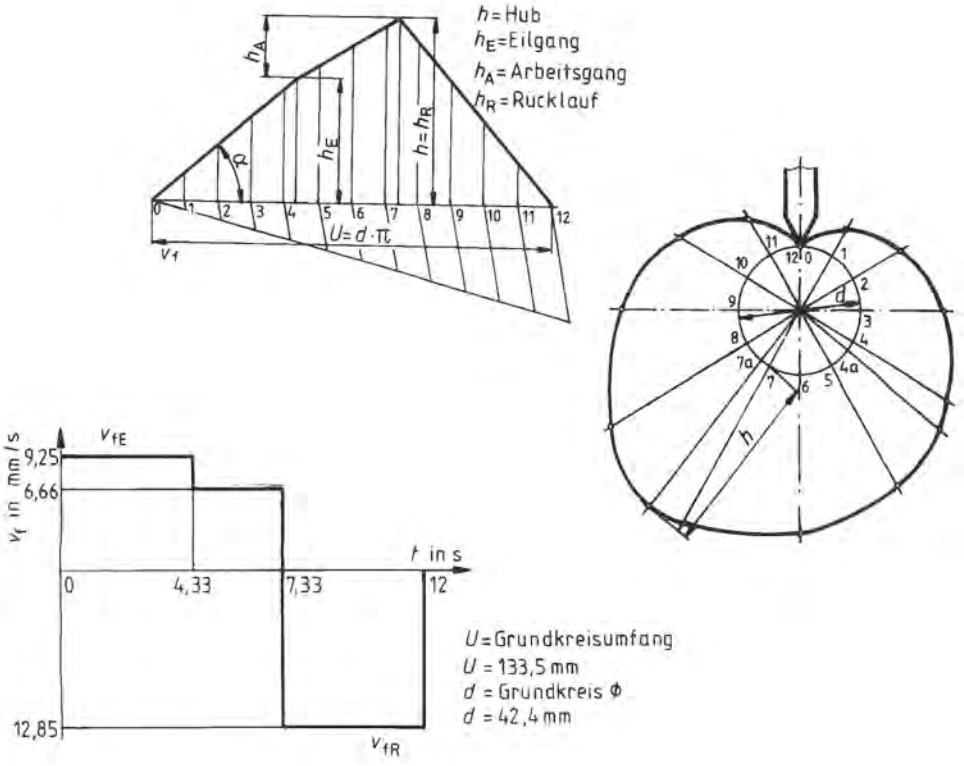
Bild zu 55 Sonderwerkzeug zum Aufsenken

4



Die Drehzahl der Welle in Verbindung mit der Steuerkurve, dem Hebel mit Zahnsegment und Zahnstange bestimmt die Schlittenbewegung (Weg und Geschwindigkeit), ohne dass eine Rückwirkung durch das Werkzeug auf diese Größen möglich ist. Veränderungen der Vorschubkraft, z. B. durch Abstumpfung des Werkzeuges oder durch größere Materialzugabe am Werkstück, haben keinen Einfluss auf die Werkzeugbewegung. Der Bewegungsablauf ist rückwirkungsfrei.

5 Durch die Trägheit der Massen kommen die Steuerglieder (Hebel, Ventil) ins „Flattern". Der geforderte Hub wird nicht mehr exakt ausgeführt. Damit wird auch die geforderte Funktion nicht mehr erfüllt.

6

Drehwinkel φ in Grad	von Punkt bis	Hub h in mm	Zeit t in s	Geschwindigkeit in mm/s $v_f = \frac{h}{t}$	Vorschub f in mm $f = \frac{v_f \cdot 60}{n}$
360	0 … 12		12		
130	0 … 4 a	40	4,33	9,25	0,925
90	4 a … 7 a	20	3,00	6,66	0,666
140	7 a … 12	–60	4,67	–12,85	1,285