

Inhaltsverzeichnis.

| | Seite |
|---|-------|
| I. Geschwindigkeit bei Werkzeugmaschinen. | |
| a) Gleichförmige, geradlinige Bewegung | 1 |
| b) Gleichförmige, drehende Bewegung | 2 |
| c) Arbeitsweise der Werkzeugmaschinen | 2 |
| d) Messen der Schnitt- und Vorschubbewegung | 3 |
| 1. Schnittgeschwindigkeit bei Werkzeugmaschinen mit drehender Schnittbewegung | 3 |
| 2. Schnittgeschwindigkeit bei Werkzeugmaschinen mit gerader Schnittbewegung | 4 |
| α) Langhobelmaschinen | 4 |
| β) Querhobelmaschinen | 4 |
| 3. Vorschubgeschwindigkeit bei Werkzeugmaschinen mit drehender Schnittbewegung | 5 |
| 4. Vorschubgeschwindigkeit bei Werkzeugmaschinen mit gerader Schnittbewegung | 5 |
| 5. Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl und Durchmesser bei Werkzeugmaschinen mit drehender Schnittbewegung | 6 |
| 6. Schnittgeschwindigkeit, Doppelhubzahl und Hublänge bei Werkzeugmaschinen mit gerader Schnittbewegung | 6 |
| 7. Standzeit der Werkzeugmaschine | 6 |
| II. Hauptzeit bei Werkzeugmaschinen. | |
| a) Drehbank | 7 |
| 1. Hauptzeit beim Langdrehen | 7 |
| 2. Hauptzeit beim Plan- und Planringdrehen | 8 |
| 3. Hauptzeit beim Gewindeschneiden | 10 |
| b) Bohrmaschine | 11 |
| c) Fräsmaschine | 11 |
| 1. Hauptzeit beim Waagrecht- und Senkrechtfräsen | 11 |
| 2. Hauptzeit beim Fräsen von Geradzahnstirnrädern mit Zahnformfräser nach dem Teilverfahren | 13 |
| 3. Hauptzeit beim Fräsen von Geradzahnstirnrädern mit Wälzfräser nach dem Wälzverfahren | 14 |
| 4. Hauptzeit beim Gewindefräsen mit Gewindescheibenfräser (Langgewindefräsen) | 15 |
| 5. Hauptzeit beim Gewindefräsen mit Gewinderillenfräser (Kurzgewindefräsen) | 16 |
| d) Schleifmaschine | 17 |
| 1. Hauptzeit beim Rundschleifen | 17 |
| 2. Hauptzeit beim Flächenschleifen | 18 |
| α) Hauptzeit beim Flächenschleifen mit waagerechter Schleifspindel | 18 |
| β) Hauptzeit beim Flächenschleifen mit senkrechter Schleifspindel | 19 |
| e) Hobelmaschine | 19 |
| f) Stoßmaschine | 21 |
| III. Spanleistung bei Werkzeugmaschinen. | |
| a) Spanquerschnitt | 21 |
| 1. Drehen (einschneidiges Werkzeug) | 21 |
| 2. Bohren (zweischneidiges Werkzeug) | 22 |
| 3. Fräsen (mehrschneidiges Werkzeug) | 22 |

| | |
|---|-------|
| b) Stündliches Spangewicht. | Seite |
| 1. Drehen (Langdrehen) | 24 |
| 2. Fräsen (Waagrechtfräsen) | 24 |
| 3. Hobeln und Stoßen | 25 |
| IV. Übersetzung und Übersetzungsgleichung. | |
| a) Riementriebe | 25 |
| b) Rädertriebe, fest gelagert | 29 |
| 1. Stirnräder und Kegelhäder | 30 |
| 2. Schneckentrieb (Schnecke und Schneckenrad) | 31 |
| 3. Zwischen- oder Umkehräder | 31 |
| 4. Zahnrad und Zahnstange | 32 |
| 5. Zahnäder mit veränderlicher Übersetzung | 33 |
| c) Rädertriebe, umlaufend | 33 |
| 1. Einfacher Umlaufrädertrieb als Außenverzahnung | 33 |
| 2. Einfacher Umlaufrädertrieb als Innenverzahnung | 35 |
| 3. Rückkehrende Umlaufrädertriebe | 35 |
| α) Dreiräderiges Getriebe mit einem Voll- und einem Hohlrad als Mittel- äder | 35 |
| β) Vierräderiges Getriebe mit vier Vollrädern | 39 |
| γ) Vierräderiges Getriebe mit zwei Hohlrädern als Mitteläder | 40 |
| δ) Kegelhäderumlauftriebe | 40 |
| d) Differentialtriebe | 41 |
| 1. Stirnräderumlauftrieb | 41 |
| 2. Kegelhäderumlauftrieb | 43 |
| V. Bearbeiten kegeliger Werkstücke. | |
| a) Drehen von Kegeln | 44 |
| 1. Drehen eines Kegels mittels Oberschlittenverstellung | 45 |
| 2. Drehen eines Kegels mittels Reitstockverstellung | 47 |
| 3. Drehen eines Kegels mittels Kegelleitschiene (Leitlineal) | 49 |
| 4. Drehen eines Kegels auf Sonderdrehbänken | 49 |
| 5. Stahleinstellung beim Drehen eines Kegels | 49 |
| b) Schleifen von Kegeln | 50 |
| VI. Allgemeine Grundlagen zum Wechselräderechnen an Leitspindel- drehbänken. | |
| a) Schraubenlinie | 50 |
| b) Schraubengewinde | 51 |
| c) Maße für ein- und mehrgängiges Gewinde | 52 |
| 1. Zylindrisches Gewinde | 52 |
| 2. Kegeliges Gewinde | 52 |
| d) Anordnung der Wechselräder (Übersetzung) | 53 |
| e) Wechselrädereätze | 54 |
| VII. Wechselräderechnen an Leitspindeldrehbänken ohne Rädervorschub- kasten. | |
| a) Leitspindel hat Zollsteigung | 55 |
| 1. Fall: Arbeitsstück ist in Gang gegeben | 55 |
| 2. Fall: Arbeitsstück ist in Zollsteigung gegeben | 57 |
| 3. Fall: Arbeitsstück ist in Millimetersteigung gegeben | 57 |
| 4. Fall: Arbeitsstück ist in Modulsteigung gegeben | 58 |
| 5. Fall: Arbeitsstück ist in Diametral Pitch Steigung gegeben | 60 |
| b) Leitspindel hat Millimetersteigung | 61 |
| VIII. Wechselräderechnen mit Näherungswerten. | |
| a) Suchen von Näherungswerten unter Zuhilfenahme des Rechenstabes (Ver- fahren I) | 63 |

| | Seite |
|--|-------|
| b) Suchen von Näherungswerten durch Wahl eines gut kürzbaren Bruches, Wiedergutmachung der Veränderung und Vergrößern oder Verkleinern des zweiten Bruches (Verfahren II) | 64 |
| c) Suchen von Näherungswerten unter Zuhilfenahme der Kettenbruchrechnung (Verfahren III) | 66 |
| 1. Umrechnen der echten Brüche zu Kettenbrüchen | 67 |
| 2. Umrechnen der Kettenbrüche zu Näherungswerten | 67 |
| 3. Einfacheres Verfahren zum Umrechnen der Kettenbrüche zu Näherungswerten | 69 |
| 4. Suchen von Haupt- und Zwischennäherungswerten | 70 |
| IX. Wechselräderberechnen an Leitspindeldrehbänken mit Rädervorschubkasten. | |
| a) Berechnen der Festübersetzung | 73 |
| b) Berechnen der Schaltübersetzungen | 74 |
| c) Berechnen der aufzusteckenden Wechselräder | 75 |
| X. Wechselräderberechnen zum Schneiden von kegeligen, zylindrischen, steil- und mehrgängigen, sowie Plangewinden auf Leitspindeldrehbänken. | |
| a) Wechselräderberechnen für kegelige Gewinde | 77 |
| b) Wechselräderberechnen für Schneidwerkzeug-Gewinde | 79 |
| c) Wechselräderberechnen für steilgängige Gewinde | 80 |
| d) Wechselräderberechnen für mehrgängige Gewinde | 81 |
| 1. Ansetzen des Gewindestahles durch Ausschwenken der Schere | 82 |
| 2. Ansetzen des Gewindestahles durch Drehen des Leitspindelrades | 82 |
| 3. Ansetzen des Gewindestahles durch die Längsspindel des Werkzeugober-schlittens. | 84 |
| 4. Ansetzen des Gewindestahles mittels Mehrfachwerkzeugen | 84 |
| e) Wechselräderberechnen für Plangewinde | 84 |
| f) Wechselräderberechnen nach der Räderformel der Maschine | 86 |
| XI. Teilarbeiten mit mechanischem Teilkopf. | |
| a) Unmittelbares Teilen | 88 |
| b) Mittelbares Teilen | 89 |
| c) Teilen mit Wechselrädern | 91 |
| d) Ausgleichteilen auf Universalteilköpfen mit Wechselrädern und mit Teilscheiben | 92 |
| 1. Berechnen der Ausgleichwechselräder, wenn Teilzahl, Grundteilzahl und Übersetzung im Teilkopf gegeben sind | 93 |
| 2. Berechnen der Ausgleichwechselräder, wenn Teilzahl, Anzahl der Löcher des Lochkreises, Anzahl der Löcher des Lochkreises für eine Teilung und Übersetzung im Teilkopf gegeben | 95 |
| 3. Prüfung der Aufsteckung der Ausgleichwechselräder und der Teilkurbel-einstellung vor dem Fräsen | 96 |
| e) Ausgleichteilen auf Universalteilköpfen mit Wechselrädern, jedoch ohne Teilscheiben | 97 |
| f) Teilen bei ungleicher Teilung | 97 |
| g) Werkstückverstellung nach Gradangabe | 99 |
| h) Längenteilen auf Universalteilköpfen mit Wechselrädern und mit Teilscheiben | 100 |
| i) Längenteilen auf Zahnstangenteilgeräten | 101 |
| k) Teilen mit selbsttätigen Schaltgeräten | 101 |
| 1. Berechnen der Wechselräder für den Antrieb des Tisches | 102 |
| 2. Berechnen der Wechselräder für den Antrieb der Teilspindel | 103 |
| XII. Fräsen schraubenförmiger Nuten. | |
| a) Fräsen schraubenförmiger Nuten mit großer Steigung (Rundschalten) | 103 |
| b) Fräsen schraubenförmiger Nuten mit kleiner Steigung (Gewindefräsen) | 109 |

| | Seite |
|---|------------|
| XIII. Aufbau der mechanischen Teilköpfe. | |
| a) Teilköpfe für unmittelbares Teilen mit Rastenscheiben | 112 |
| b) Teilköpfe für mittelbares Teilen mit Lochscheiben ohne Wechselräder | 112 |
| c) Universalteilköpfe mit Lochscheiben und mit Wechselrädern | 112 |
| 1. Universalteilkopf der Fa. Wotan-Werke A.-G., Chemnitz | 112 |
| 2. Universalteilkopf der Fa. Schuchardt & Schütte, Berlin | 113 |
| 3. Universalteilkopf der Fa. Loewe-Gesfürel A.-G., Berlin | 114 |
| d) Universalteilköpfe ohne Lochscheiben, nur mit Wechselrädern. | 116 |
| XIV. Berechnen der Zahnräder mit genormter Verzahnung. | |
| a) Abmessungen bei Stirnrädern mit Geradzähnen | 118 |
| 1. Geradzahnstirnräder mit Außenverzahnung | 119 |
| 2. Geradzahnstirnräder mit Innenverzahnung | 120 |
| b) Abmessungen bei Stirnrädern mit Schrägzähnen | 120 |
| 1. Schrägzahnstirnräder für gleichlaufende Wellen | 121 |
| 2. Schrägzahnstirnräder für sich kreuzende Wellen | 122 |
| c) Abmessungen bei Kegelrädern mit Geradzähnen | 124 |
| d) Abmessungen bei Schnecken | 126 |
| e) Abmessungen bei Schneckenrädern | 127 |
| XV. Zahnrad- und Zahnstangenbearbeitung auf Universalfräsmaschinen nach dem Teilverfahren (Teilfräsverfahren). | |
| a) Fräsen der Geradzahnstirnräder (Formfräsen) | 129 |
| b) Fräsen der Schrägzahnstirnräder (Formfräsen) | 130 |
| c) Fräsen der Geradzahnkegelräder (Formfräsen) | 133 |
| d) Fräsen der Schnecken (Formfräsen) | 133 |
| e) Fräsen der Schneckenräder (Form- und Wälzfräsen) | 134 |
| f) Fräsen der Zahnstangen (Formfräsen) | 135 |
| XVI. Bearbeiten hinterdrehter Werkstücke. | |
| a) Hinterdrehsteuerung, Bauart Loewe-Gesfürel | 137 |
| b) Hinterdrehsteuerung, Bauart Reinecker | 138 |
| 1. Hinterdrehen scheibenförmiger Werkstücke | 140 |
| 2. Hinterdrehen von Werkstücken mit geraden Längsnuten | 141 |
| 3. Hinterdrehen von Werkstücken mit schraubenförmigen Längsnuten | 141 |
| 4. Hinterdrehen gewindeförmiger Werkstücke mit schraubenförmigen Längsnuten | 143 |
| XVII. Berechnungstafeln. | |
| 1. Umfangsgeschwindigkeit, Durchmesser und Umlaufzahl bei gleichförmiger drehender Bewegung | 145 |
| 2. Beziehungen zwischen Diametral Pitch, Circular Pitch, Modul und Teilkreisdurchmesser | 145 |
| 3. Bestimmungsgrößen bei Kegelberechnungen | 145 |
| 4. Radabmessungen bei Geradzahnstirnrädern mit genormter Verzahnung (Räder mit Außenverzahnung) | 146 |
| 5. Radabmessungen bei Schrägzahnstirnrädern mit genormter Verzahnung (Räder für gleichlaufende Wellen) | 148 |
| 6. Radabmessungen bei Schrägzahnstirnrädern mit genormter Verzahnung (Räder für gekreuzte Wellen) | 149 |
| 7. Radabmessungen bei Geradzahnkegelrädern mit genormter Verzahnung (Räder für Achsenwinkel $\delta = 90^\circ$) | 151 |
| 8. Kegelwinkel δ_1 und δ_2 bei Geradzahnkegelrädern mit verschiedenem Achsenwinkel δ | 153 |
| 9. Gewindeabmessungen bei Schnecken mit genormter Verzahnung | 154 |
| 10. Radabmessungen bei Schneckenrädern mit hohlen Zähnen | 155 |
| 11. Abmessungen bei Stirnradwälzfräsern mit genormter Verzahnung (Abwälzfräser zum Verzahnen von Stirnrädern) | 157 |
| XVIII. Faktorentafel 4 bis 5427 | 160 |