

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---------|----|
| Vorwort | 13 |
|---------|----|

I. Teil

| | |
|---|----|
| Grundlagen der Werkstoffkunde | 15 |
| Rohstoffe – Werkstoffe – Hilfsstoffe | 15 |
| Aufbau der Stoffe | 16 |
| Molekel (<i>Molekül</i>) – Atom | 16 |
| Kristall | 17 |
| Zustandsformen der Körper | 19 |
| Zusammenhangskraft – Kohäsion | 19 |
| Mechanische Eigenschaften der Körper | 20 |
| Festigkeit | 20 |
| Zugfestigkeit | 21 |
| Dehnbarkeit | 22 |
| Härte | 23 |
| Spannkraft | 24 |
| Zähigkeit und Sprödigkeit | 26 |
| Anhangskraft – Adhäsion | 26 |
| Reibung | 27 |
| Haarröhrchenanziehung (<i>Kapillarität</i>) | 27 |
| Wichte (<i>Dichte</i>) | 28 |
| Der Einfluß der Wärme auf den Werkstoff | 29 |
| Ausdehnung durch Wärme | 29 |
| Wärmemessung | 32 |
| Das Verhalten der Stoffe zueinander | 33 |
| Das Wesen der Stoffe | 33 |
| Chemische Verbindung | 34 |
| Chemische Zerlegung | 34 |
| Mischungen, Lösungen | 35 |
| Chemische Verwandtschaft | 35 |
| Einige für den Uhrmacher wichtige Stoffe | 35 |
| Sauerstoff (O) | 35 |
| Wasserstoff (H) | 37 |
| Kohlenstoff (C) | 38 |
| Stickstoff (N) | 38 |
| Schwefel (S) | 39 |
| Chlor (Cl) | 39 |
| Natrium (Na) | 39 |
| Kalium (K) | 39 |
| Säuren, Basen, Salze | 40 |

| | |
|--|----|
| Einige vom Uhrmacher verwendete Säuren | 41 |
| Salzsäure (HCl) | 41 |
| Schwefelsäure (H ₂ SO ₄) | 41 |
| Salpetersäure (HNO ₃) | 42 |
| Was sorgfältig zu beachten ist | 42 |
| Über Normung zur Leistungssteigerung | 43 |
| | |
| Werkstoffe | 47 |
| Eisen | 47 |
| Vom Eisenerz zum Stahl | 48 |
| Vorkommen | 48 |
| Vorbereitung des Erzes | 48 |
| Ausschmelzen im Hochofen | 48 |
| Roheisen | 49 |
| Stahlgewinnung | 50 |
| Umwandlung des Roheisens zu Stahl | 50 |
| Normung des Stahls | 51 |
| Weiterverarbeitung des Stahls | 52 |
| Tiegelstahl | 52 |
| Legierte Stähle | 54 |
| Elektrostahl | 54 |
| Für den Uhrmacher wichtige Stahl- und Eisensorten | 54 |
| Kohlenstoffstähle | 54 |
| Das Glühen | 55 |
| Das Härten | 56 |
| Das Anlassen | 58 |
| Fehler beim Härten und Anlassen | 58 |
| Edelstähle | 60 |
| Gußeisen | 60 |
| Temperguß | 61 |
| Eigenschaften und Verwendung der verschiedenen Eisensorten | 62 |
| Nichteisenmetalle | 63 |
| Kupfer | 63 |
| Zink | 64 |
| Zinn | 66 |
| Blei | 66 |
| Quecksilber | 67 |
| Nickel | 68 |
| Leichtmetalle | 69 |
| Aluminium | 70 |
| Magnesium | 72 |
| Edelmetalle | 72 |
| Gold | 72 |

| | |
|--|-----|
| Silber | 76 |
| Platin | 78 |
| Metalllegierungen | 79 |
| Kupferlegierungen | 79 |
| Nickel-Stahl-Legierungen | 82 |
| Zinklegierungen | 82 |
| Leichtmetalllegierungen | 83 |
| Berylliumlegierungen | 83 |
| Nichtmetallische Austauschstoffe | 84 |
| Kunstharze und Preßstoffe | 84 |
| Härtbare Kunstharze und Preßstoffe | 84 |
| Nicht härtbare Kunststoffe aus Zellulose | 86 |
| Nicht härtbare Kunststoffe aus Kohlenwasserstoffen | 86 |
| Hilfsstoffe | 87 |
| Schmiermittel | 87 |
| Pflanzen- und tierische Öle | 88 |
| Mineralöle | 88 |
| Synthetisches Öl | 92 |
| Schleif- und Poliermittel (Wirkung, Arten) | 93 |
| Natürliche Schleif- und Poliermittel | 95 |
| Künstliche Schleifmittel | 96 |
| Verwendung | 96 |
| Reinigungsmittel | 98 |
| Fettlösende Wirkung | 98 |
| Oxydentfernende Wirkung | 101 |
| Nachbehandlung durch Spülen | 101 |
| Trocknen | 101 |
| Edelsteine | 102 |
| Rubin und Saphir | 103 |
| Synthetischer Rubin | 103 |
| Diamant | 104 |
| Granat | 104 |
| Achat | 104 |
| Leuchtfarben (Wirkung, Verwendung, Gewinnung) | 105 |

II. Teil

| | |
|--|-----|
| Allgemeines über Grundforderungen | 109 |
| 1. Grundforderung: Biegen, Sägen, Scheren, Feilen | 111 |
| Das Biegen | 111 |
| Das Sägen | 112 |
| Das Scheren | 113 |
| Das Feilen | 114 |

| | |
|--|------------|
| 1. Das Feilen an sich | 114 |
| 2. Das Flachfeilen | 118 |
| 3. Neigung der flachgefeilten Flächen | 119 |
| 4. Bedingung des Messens | 120 |
| Übungsarbeiten | 121 |
| 2. Grundforderung: Das Bohren | 123 |
| Bohrerarten und Bohreranfertigung | 123 |
| Spitzbohrer | 125 |
| Härten und Anlassen der Bohrer | 126 |
| Härten sehr kleiner Bohrer | 126 |
| Spiralbohrer | 127 |
| Die Schleifarbit | 128 |
| Umdrehungszahlen des Bohrers | 128 |
| Senken | 129 |
| Übungsarbeiten | 130 |
| 3. Grundforderung: Das Drehen | 131 |
| 1. Das Drehen an sich | 131 |
| 2. Das Runddrehen | 136 |
| 3. Das Formdrehen | 137 |
| 4. Bestimmte Abmessungen | 137 |
| Das Drehen mit dem Handstichel | 137 |
| Schnittgeschwindigkeit | 138 |
| Antriebsvorrichtung | 140 |
| Das Drehen mit dem festen Stichel (Support) | 142 |
| Drehübungen mit dem Support | 145 |
| Beispiele | 147 |
| Plandrehen | 147 |
| Durchmesser drehen | 147 |
| Das Spannen der Werkstücke | 147 |
| Anwendung der Lackscheiben | 149 |
| 1. Rundsetzen | 150 |
| 2. Plandrehen | 150 |
| 3. Umfang drehen | 150 |
| 4. Lochaufdrehen | 150 |
| 5. Kantenbrechen an Loch und Umfang | 151 |
| 6. Kegeldrehen | 151 |
| 4. Grundforderung: Gewindeschneiden | 153 |
| Das Schneideisen und seine Anwendung | 155 |
| Die Anfertigung eines Gewindebohrers | 159 |
| Die Schneidkluppe | 160 |
| 5. Grundforderung: Glühen, Härten, Anlassen | 162 |
| Das Glühen | 162 |

| | |
|---|------------|
| Das Härten | 163 |
| Das Härten (<i>Kaltverfestigen</i>) von Nichteisenmetallen | 163 |
| Das Härten von Stahl | 164 |
| Härteprüfung | 166 |
| Anlassen | 166 |
| 6. Grundforderung: Messen, Anreißen, Einpassen | 168 |
| Messen | 168 |
| Die Schieblehre (<i>Messschieber</i>) | 168 |
| Das Tastermaß (<i>Zehntelmaß</i>) | 170 |
| Das Mikrometer | 170 |
| Die Mikrometerschraube (<i>Bügelmessschraube</i>) | 171 |
| Die Fühlerlehre | 171 |
| Der Federtaster | 171 |
| Die Maßzapfen (<i>Kalibermaße</i>) | 172 |
| Winkelmesser mit Gradeinteilung | 173 |
| Anreißen (Reißnadel, Körner, Lineal, Spitz- und Kegelzirkel und Eingriffszirkel) | 174 |
| Der Eingriffszirkel | 175 |
| Einpassen | 176 |
| 7. Grundforderung: Schleifen und Polieren | 180 |
| Schleif- und Poliermittel | 180 |
| Arbeitsverfahren | 182 |
| Schleif- und Polierplatten | 182 |
| Schleif- und Polierfeilen | 183 |
| Schraubengewinde (Ausschleifen und Polieren des Kopfes) | 183 |
| Druckpolitur | 184 |
| Behandlung der Schleifsteine | 185 |
| 8. Grundforderung: Abgleichen (Regulieren), Feinstellen | 187 |
| I. Normalzeit | 187 |
| II. Stand und Gang der „Uhr“ | 187 |
| III. Aufschreiben der Beobachtungen | 188 |
| IV. Fehlerbeseitigung | 192 |
| Winke, um das Abgleichen der Uhren zu beschleunigen | 197 |
| Abhorchen | 198 |
| Hilfstabelle für das Abgleichen | 199 |
| Abgleichen mit der Zeitwaage | 200 |
| Lagerung der Gangregler | 201 |
| Die Drahtösenaufhängung | 201 |
| Die Fadenaufhängung | 201 |
| Die Schneidenaufhängung | 202 |
| Die Federaufhängung | 202 |
| Stellung und Lage der Aufhängung | 202 |
| Die Lagerung der Federkraftpendel (Unruh) | 203 |

| | |
|---|------------|
| Die Spiralfeder | 203 |
| Kompensation | 205 |
| 9. Grundforderung: Fachzeichnen | 207 |
| I. Allgemeine Kenntnisse vom technischen Zeichnen | 208 |
| Zusammenstellung der wichtigsten Bezeichnungen und Kurzzeichen | 209 |
| Das Zeichengerät | 210 |
| Geometrische Hilfen, um Winkel genau aufzuzeichnen | 211 |
| II. Darstellendes Zeichnen (Projektion) | 213 |
| III. Aufbauendes Zeichnen (Konstruieren) | 216 |
| A) Verzahnungen (Zahnradgetriebe) | 216 |
| B) Hemmungen | 222 |
| a) in Großuhren | 222 |
| b) in Kleinuhren | 226 |
| C) Schaltvorgänge | 234 |
| Schaltwerke | 235 |
| Feststellwerke | 236 |
| 1. Bremsen | 236 |
| 2. Rastwerke | 238 |
| 3. Verriegelungen | 240 |
| 4. Gesperre | 241 |
| Stichwörterverzeichnis | 243 |
| Verzeichnis der Tabellen | 248 |