

**Paul Wolfart: Die Heranbildung
gelernter Arbeiterinnen bei der Firma
Robert Bosch A.-G., Stuttgart. =====**

**Sonderabdruck aus der Zeitschrift
des Vereines deutscher Ingenieure.**

===== Jahrgang 1917. Seite 779. =====

Preis für Mitglieder sowie Studierende
und Schüler technischer Schulen . . . 0,80 M
Preis für andere Bezieher 1,60 M
Portozuschlag für das Ausland . . . 0,05 M

Die Heranbildung gelernter Arbeiterinnen bei der Firma Robert Bosch A.-G., Stuttgart.

Von Paul Wolfart, Ingenieur der Firma Robert Bosch A.-G.

Genötigt durch das Ausscheiden der zum Heeresdienst einberufenen Arbeiter und durch die Anforderungen des Heeresbedarfes an eine Massenerzeugung größten Umfanges, beschäftigt die Firma Robert Bosch A.-G. viele Hunderte weiblicher Hilfsarbeiter. Damit ist ihr die Aufgabe erwachsen, zur Anleitung dieser Hilfsarbeiterinnen gelernte Arbeitskräfte zu beschaffen. Wegen des Mangels an gelernten Facharbeitern hat die Firma schon im Winter 1916/17 die Heranbildung von Hilfsarbeiterinnen zu gelernten Arbeiterinnen, insbesondere zu Einstellerinnen, erwogen. Nachdem der Industrie im Februar 1917 vom Kriegsamt Anregungen in dieser Richtung gegeben worden waren, richtete die Firma Bosch im gleichen Monat für diese Ausbildung einen Lehrgang ein, durch den aus der Werkstätte hervorgegangene Hilfsarbeiterinnen die Befähigung erhalten sollen, den gelernten Arbeiter nach Möglichkeit zu ersetzen.

Die Firma hat sich die Aufgabe gestellt, dieses Ziel in tunlichst kurzer Zeit zu erreichen. Die Ausbildungszeit beträgt deshalb nur 8 Wochen. Von diesen acht Wochen entfallen die ersten fünf auf die gemeinsame Ausbildung aller Schülerinnen in den allgemeinen Grundfächern (Schraubstockarbeiten, Lesen der Werkstattzeichnung, Messen und einfachstes Anreißen, Anfänge des Drehens und Bohrens, Weichlöten, Härten einfacher Teile, Schleifen der Werkzeuge, Bedienung des Vorgeleges). In den letzten drei Wochen findet dann erst die gründliche Ausbildung in den Sonderfächern (Dreherei, Fräseerei, Bohreerei und Zusammensetzungsarbeiten) statt. Die Arbeiterin wird also in der Anlernzeit nicht etwa auf einen einzigen Arbeitsvorgang oder auf einige wenige solcher — etwa auf das Bohren einiger bestimmter Löcher eines bestimmten Arbeitstückes — gedrillt, sondern sie wird allgemein in der Dreherei, Fräseerei, Bohreerei und in Zusammensetzungsarbeiten ausgebildet, und durch diese Ausbildung wird sie in die Lage gesetzt, die Grundlagen ihres Sonderfaches eingehend kennen zu lernen, so daß sie die Werkzeugmaschinen dieses Faches selbständig einzustellen vermag. Freilich kann trotz sorgfältiger Auswahl der Befähigtesten unter den ungelerten Hilfsarbeiterinnen des Betriebes die nunmehr gelernte Arbeiterin zunächst kein Vollersatz für den hochwertigen Facharbeiter sein, denn das ist bei der Kürze der Ausbildungszeit nicht möglich. Die Ausbildung ist nur behelfsmäßig, da sie lediglich die Grundlagen vermitteln soll, auf denen bei der praktischen Ausübung im Betrieb aufgebaut werden kann. Erst nach einiger Zeit praktischer Tätigkeit wird also die Arbeiterin befähigt sein, den gelernten Arbeiter teilweise zu ersetzen; sie wird zunächst einfachere Arbeiten selbständig ausführen und allmählich die Erfahrungen zu schwierigeren Aufgaben sammeln. Die gelernte Maschinenarbeiterin soll nicht nur ihre eigene Maschine selbständig und ohne fremde Hilfe, sondern auch nach einiger Zeit die Maschinen einer ganzen Gruppe von Hilfsarbeiterinnen einstellen können, womit sie als Einstellerin eine wertvolle Arbeitskraft des Betriebes wird. Die gelernte Zusammensetzerin soll das Ziel erreichen,

in der Werkzeugmacherei einfachere Werkzeuge, Teile der Aufspannvorrichtungen und der sonstigen Betriebseinrichtungen selbständig anfertigen und gewisse Teile, z. B. von Zündapparaten, zusammenbauen zu können.

Die Ausbildung erfolgt in der Anlernwerkstätte, die dem Betrieb angegliedert ist. Der ganze Lehrgang bedeutet für die einzelne Arbeiterin nur eine kurze Zwischenstufe in ihrer rein produktiven Werkstatttätigkeit. Die Arbeiterin kommt aus der Werkstätte und geht nach ihrer Ausbildung wieder in die Werkstätte zurück. Und zwar kommt sie wieder zu demjenigen Abteilungsmeister, der sie abgegeben hatte; denn nur dann hat der Meister ein Interesse daran, wirklich seine besten Kräfte für den Unterricht auszuwählen, wenn er sie auch wieder zurückerhält. Der Lohn läuft während der Ausbildungszeit ungekürzt weiter.

Die anders geartete Vorbildung der Arbeiterin und die kurze Ausbildungsdauer waren die maßgebenden Gesichtspunkte, die eine unterschiedliche Behandlung gerade dieser Lehreinrichtung gegenüber den sonst in der Industrie üblichen Lehrgängen ratsam erscheinen ließen. Die Firma Robert Bosch hat seit längerer Zeit eine sehr gut eingerichtete und geleitete Lehrlingsabteilung. Zahlreiche junge Leute erhalten hier in 3 $\frac{1}{2}$ jährigem Lehrgang eine gründliche Ausbildung zum Feinmechaniker. Die Lehrlinge arbeiten nicht nur unter geeigneter Anleitung praktisch in der Lehrlingswerkstätte, sondern sie werden auch mit den einfacheren technischen Grundlagen der Arbeiten, die sie ausführen, vertraut gemacht durch einen anschaulichen Vortrag, der die Naturgesetze durch Versuch und praktische Beispiele aus ihrer eigenen Tätigkeit dem Verständnis der Schüler nahe bringt. Die in der Stuttgarter Gewerbeschule erworbenen Kenntnisse werden durch diese Vorträge sehr zweckmäßig ergänzt. Da es sich nun beim Anlernen der Hilfsarbeiterinnen nicht um eine auf so allgemeiner technischer Grundlage aufgebaute Ausbildung wie bei den Lehrlingen handeln kann, so ist die Anlernwerkstätte vollständig von der Lehrlingswerkstätte getrennt, und die Lehrpläne sowie Lehrmittel weichen gänzlich voneinander ab. Dagegen ist bei beiden Ausbildungsabteilungen größter Wert darauf gelegt, daß nur wirklich befähigte Leute aufgenommen werden. Denn nur für solche lohnt sich die aufgewandte Mühe.

Nachdem die leitenden Gesichtspunkte für die Lehreinrichtung zur Ausbildung der Arbeiterinnen dargelegt sind, seien im folgenden zunächst Einzelheiten des Lehrganges, dann der Anlernwerkstätte besprochen.

Der Unterrichtsgang folgt einem Lehrplan, dessen Hauptzüge in der Einleitung schon angegeben sind. Das Schema ist in Abb. 1 wiedergegeben. Mit Beginn jeder Woche tritt eine Gruppe von 4 bis 8 ausgewählten Hilfsarbeiterinnen aus den Betriebswerkstätten in die Anlernwerkstätte über. Diese Gruppe wird 5 Wochen lang in den Lehrgegenständen der allgemeinen Grundfächer unterrichtet, die im Schema unter den Spalten 1. Woche bis 5. Woche angegeben sind. Wie man

sieht, sind zu diesen Grundfächern die einfachsten Bohr- und Dreharbeiten sowie das Werkzeugschleifen gerechnet, soweit sie eben jeder Facharbeiter, auch der Zusammensetzer, Fräser usw. beherrschen muß. In der sechsten und siebenten Woche wird dann die Gruppe ausschließlich in ihrem Sonderfach ausgebildet. Die zukünftigen Einstellerinnen werden also jetzt an ihrer Werkzeugmaschinen-gattung (an den verschiedenen Bohrmaschinen, Drehbänken, Fräsmaschinen, Gewindeschneidmaschinen), die Zusammensetzerinnen an der Werkbank unterwiesen, wie es im Schema unter 6. Woche und 7. Woche angegeben ist. Die achte Woche endlich ist der Wiederholung und Vertiefung des in den ersten fünf Wochen Gelernten und der Prüfung auf den gesamten Lehrstoff gewidmet. Dann kehren die Angehörigen der Gruppe wieder zu ihren früheren Meistern zurück, die sie jetzt mit verhältnismäßig leichter Mühe an den Werkzeugmaschinen als Einstellerinnen oder an der Werkbank als Zusammensetzerinnen anweisen.

Das Schema des Lehrplanes ist, in großer Schrift geschrieben, in einem Ständer eingerahmt, der in der Anlernwerkstätte aufgestellt ist. Das Lehrpersonal hat daher den Lehrplan im Bedarfsfall sofort zur Verfügung. Wie man aus der Abbildung 1 sieht, befinden sich links von den die Ausbildungswochen angegebenden Spalten auswechselbare Schilder, welche die fortlaufenden Nummern der acht jeweils in der Ausbildung befindlichen Gruppen, sowie die Namen der Angehörigen jeder Gruppe tragen. Jede Woche werden diese Schilder um eine Teilung nach unten gerückt. Man hat auf diese Weise eine Uebersicht, in welcher Ausbildungswoche sich die einzelnen Gruppen und die einzelnen SchülerInnen gerade befinden. Dem Schema des Lehrplanes ist auch eine zeichnerische Uebersicht des Ausbildungsergebnisses angegliedert. Man sieht hier, wie viele Angehörige der einzelnen Gruppen das Lehrziel erreicht haben und wie sie sich auf die einzelnen Sonderfächer verteilen.

Die Werkstätte, in der die Ausbildung erfolgt, hat 300 qm Grundfläche. Dieser Arbeitsaal ist ebenso hoch und hell wie nur irgend einer der besten Werkstatt Räume des Betriebes. Auf der Fensterseite befindet sich eine Werkbank mit 24 Schraubstöcken. Zu jedem Schraubstock gehört ein vollständiger Satz der üblichen Schubladenwerkzeuge (Spannwerkzeuge, Zangen, Blechscheren, Anziehwerkzeuge für Schrauben, Feilen, Schlagwerkzeuge, Bürsten und Pinsel, einzelne Meß- und Anreißgeräte, Drehstäbe). In der Schublade befindet sich auch ein Werkzeugbuch. Als erste Arbeit hat die Schülerin die Eintragungen des Werkzeugbuches mit dem Bestand der übernommenen Werkzeuge zu vergleichen, um sich von vornherein die Benennungen der Schubladenwerkzeuge zu eigen zu machen.

Folgende Werkzeugmaschinen sind in der Anlernwerkstätte aufgestellt:

- 11 Drehbänke, und zwar:
 - 6 Handdrehbänke,
 - 1 Handdrehbank mit Doppelschlitten und Hebelbewegung,
 - 1 Zugspindel-Drehbank,
 - 3 Leitspindel-Drehbänke,

4 Fräsmaschinen, und zwar:

- 1 Planfräsmaschine,
- 1 Universal-Fräsmaschine,
- 2 Handhebel-Fräsmaschinen;

6 ein-, zwei- und mehrspindelige Senkrecht-Bohrmaschinen,

1 Senkrecht-Gewindeschneidmaschine,

5 Schleifmaschinen, und zwar:

- 1 Rundschleifmaschine,
- 1 Werkzeug-Naßschleifmaschine,
- 3 doppelte Werkzeug-Trockenschleifmaschinen,

1 Riemenverbindmaschine.

Hobelmaschinen, Querhobel-Maschinen und Wagrecht-Bohrmaschinen fehlen, weil sie in der Fabrik nur wenig benutzt werden. Es fehlen aber auch Automaten und Revolverbänke, weil die Unterweisung an diesen Maschinen in der Anlernwerkstätte zu weit führen würde. Die für diese Maschinen ausersehenen Einstellerinnen werden im Sonderfach des Drehens ausgebildet und erhalten nachher im Betrieb die Sonderunterweisung an der betreffenden Maschine oder Gattung von Maschinen vom Abteilungsmeister und von den gelernten Facharbeitern.

Die Hauptteile der aufgestellten Werkzeugmaschinen sind mit Metallschildern versehen, welche die Benennung des Teiles tragen. Dadurch soll die Arbeiterin möglichst der Mühe des Lernens überhoben werden; denn was sie lernen soll, drängt sich ihr durch den häufigen Anblick gewissermaßen ungewollt auf. Dieser Lehrgrundsatz ist auch bei den Lehrtafeln befolgt. Mit diesem möge die Besprechung der Sammlung von Lehrmitteln beginnen, die dazu beitragen sollen, der Arbeiterin in anschaulicher und leicht faßlicher Weise die notwendigsten Kenntnisse zu vermitteln.

Auf einer hölzernen Lehrtafel sind die hauptsächlichsten Feilen zusammengestellt.

Bei den einzelnen Feilen sind der Name und die Verwendungsart auf der Tafel aufgeschrieben, s. Abb. 2. Eine zweite Holztafel enthält die Drehstäbe, eine dritte die wichtigsten Fräser, eine vierte die Fräserdorne, eine fünfte die Schraubschlüssel.

Ein Satz der allgemeinen, d. h. nicht zum Schubladenwerkzeug gehörigen Werkzeuge ist übersichtlich auf einem Wandbrett angeordnet und ebenfalls mit Benennungen versehen. Diese Werkzeuge (Sägen, Handbohrmaschinen, Gewindeschneidzeug, Reibahlen, Meß- und Anreißgeräte, Lötgeräte, auch Holzbohrer, Bohrwinden u. dergl., Spiralbohrer, Senker) dienen nur zur Anschauung, nicht zur Benutzung. Allgemeines Werkzeug, das zur produktiven Arbeit gebraucht wird, entleiht die Schülerin — ebenso wie jeder Arbeiter des Betriebes — gegen Werkzeugmarke bei der Werkzeugabgabestelle.

Zur Pflege der Materialkunde enthält die Lehrmittelsammlung eine Tafel, die mit belehrenden Aufschriften die gebräuchlichsten Stabmaterialien und Bleche, sowie einzelne Gußstücke zur Darstellung bringt. Auch sind in Schaukästen eine Reihe Metallbrüche niedergelegt, an denen beigefügte Schilder das Gefügebild der Metalle kennzeichnen.

Von den Lehrmodellen der Werkstätte seien die folgenden erwähnt:

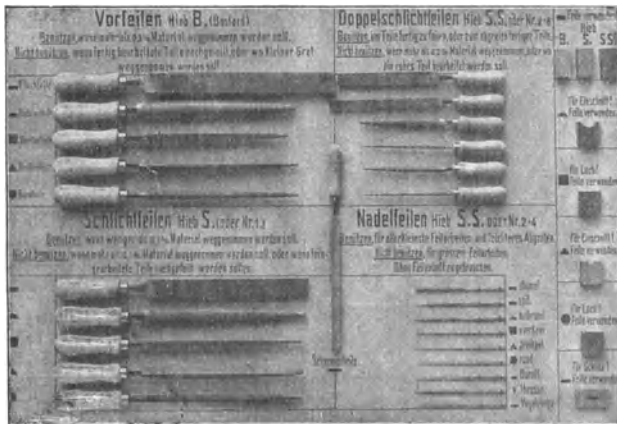


Abb. 2. Feilentafel.

Zu praktischen Übungen ist eine Transmissionswelle mit verschiedenen Scheiben und Lagern aufgestellt. An diesem Modell können die Schülerinnen das Festspannen der metallenen und hölzernen Treibscheiben, das Einstellen des Riemenrückers, das Schmieren der Lager und dergleichen weit bequemer und gefahrloser als an der umlaufenden Transmissionswelle erlernen.

Das Holzmodell eines vielfach vergrößerten Nonius soll die mündliche Erklärung dieser Meßvorrichtung unterstützen.

Weiterhin sind Lehrmodelle vorhanden, mit denen Auge und Gefühl der Schülerin für unregelmäßige Formen der Arbeitstücke, also für Bearbeitungsfehler geschult werden sollen. Die Modelle enthalten kleine fehlerhafte Abweichungen von der richtigen Ausführung, und die Schülerin muß diese Fehler selbst mit dem Auge und mit der Hand ermitteln und sich sodann durch Nachmessen vom Vorhandensein und von der Größe der Abweichung überzeugen. Von den einzelnen Modellen seien aufgezählt: ein viereckiges Prisma, dessen Querschnitt, anstatt genau quadratisch, schwach rhombisch ist. Beim Nachmessen mit dem Winkel sieht die Schülerin, wohin es führt, wenn man versäumt, rechtwinklig zusammenstoßende Flächen mit dem Winkel zu messen. Ein ähnliches Modell stellt ein quadratisches Prisma dar, das an den Stirnenden ein wenig schief anstatt senkrecht abgeschnitten ist. Ein weiteres Prisma hat anstatt genau quadratischen Querschnittes schwach rechteckigen. Zwei Zylinder von wenig verschiedenem Durchmesser sollen das Auge an die schnelle Erfassung der Unterschiede in der Größe des zylindrischen Durchmessers gewöhnen. Zum gleichen Zweck ist auch ein schwach konischer Zylinder vorhanden. Das Gefühl der Hand wird geübt durch einen mit wenig unrunder Stellen versehenen Zylinder, dessen Fehler die Schülerin durch Befühlen herausfinden muß.

Sehr erzieherisch wirkt auch das Modell eines großen Scheibenfräasers, Abb. 3, das greifbar den Nachteil vor Augen führt, der entsteht, wenn man Werkzeuge stark stumpf werden läßt. Die Schleiffläche eines Zahnes dieses Fräasers befindet sich an einem dünnen, vom Zahn abnehmbaren Plättchen. Die Schnittkante des Fräasers ist, insbesondere an der Ecke, abgenutzt. Die Abnutzung reicht so weit zurück, wie das Plättchen dick ist. Das Plättchen stellt den gedachten Abschleiß dar. Zieht man es ab, so kommt die neue Schleiffläche des Fräasers zu Tage. An einem andern Zahn befindet sich ebenfalls eine abnehmbare Platte, die aber viel dicker als die erstere ist; dem entspricht die größere Abnutzung. Beim Abnehmen dieser Platte sieht die Schülerin den großen Abschleiß. Sie vergleicht nun die beiden Plättchen nach ihrer Dicke, erkennt, daß man sehr viel vom Fräser herunter schleifen muß, wenn man zu lange mit dem Schleifen gewartet hat, und prägt sich ein, daß sie durch rechtzeitiges Nachschleifen des wenig abgenutzten Fräasers den Verbrauch an Werkzeugen verringert und den Betrieb vor Schaden bewahrt.

Zur Modellsammlung gehört auch ein Schaukasten mit Fertigarbeiten der Schülerinnen.

Als weitere Lehrmittel sind noch eingerahmte Tafeln zu erwähnen, die an den Wänden aufgehängt sind, und die in großer Schrift Grundregeln für die Handhabung gewisser

Werkzeuge und Werkzeugmaschinen enthalten. Als Beispiel ist in Abb. 4 die Tafel mit den Grundregeln für das Drehen wiedergegeben. In gleicher Weise sind auch Grundregeln für das Feilen, das Fräsen, das Bohren, das Werkzeugschleifen, das Gewindeschneiden mit der Gewindeschneidmaschine aufgestellt. Die Grundregeln sollen nicht etwa

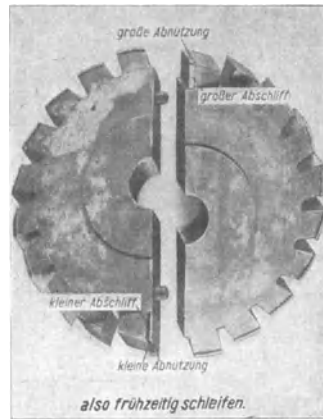


Abb. 3. Modellfräser.

eine genaue Anleitung für alle auf den verschiedenen Werkzeugmaschinen vorkommenden Bearbeitungen geben, denn das wäre verfehlt. Beispielsweise beim Drehen müßte man für alle Arten von Drehbänken (Handdrehbänke, Leitspindeldrehbänke verschiedenster Bauart, Revolverdrehbänke, Automaten usw.), sowie für alle Arten von Arbeitstücken die Bearbeitung genau beschreiben. Man bekäme so einen großen schriftlichen Lehrstoff, den sich die Arbeiterin unmöglich zu eigen machen könnte.

Die Unterweisung kann also nicht völlig durch geschriebene Vorschriften, sondern nur durch die praktische Ausbildung an der betreffenden Spezialmaschine erfolgen. Wohl aber gelten für alle Arten von Arbeitstücken gewisse gemeinsame Regeln, bei deren Mißachtung ein sicheres, schnelles und erfolgreiches Arbeiten undenkbar ist, und diese Regeln sind unter der Bezeichnung Grundregeln in stichwortartiger Fassung auf geschriebenen Tafeln zusammengestellt worden, die der Lernenden stets vor Augen sind und deshalb eine schnelle leichte Einprägung fördern.

Auf diese Weise soll nach Möglichkeit ersetzt werden, was dem Unterrichts wegen der Kürze seiner Dauer an oft

wiederholter Belehrung und oft gemachter Erfahrung fehlt.

Außer den Grundregeln sind noch zwei geschriebene Anweisungen aufgehängt, nämlich die Anweisung zum Weichlöten, Abb. 5, und die Anweisung zum Härten einfacher Teile. Bei diesen Arbeitsvorgängen war es möglich, anstatt der Grundregeln gleich eine besondere Anweisung zu geben

Anweisung zum Weichlöten.

Vorbereitung zum Löten.

Oberfläche mit Feile oder Schaber metallisch blank machen.

Oberfläche mit Lötlösung gegen Oxidation schützen.

Das eigentliche Löten.

a) mit dem LötKolben.

LötKolben im Lötgebläse erwärmen.

Am Zinn prüfen, ob der LötKolben warm genug.

LötKolben nicht stärker erwärmen, als bis das Zinn fließt.

Schneide oder Spitze des LötKolbens verzinnen unter Verwendung des Salmiaksteins.

LötKolben an die Lötstelle halten, bis diese erwärmt ist und das Zinn annimmt.

Mit Spitze oder Schneide des LötKolbens die Lötstelle bestreichen.

Bei langer Lötstelle (Lötnaht) Zinn auf die Lötstelle nachgeben.

b) mit der Lötflamme.

Arbeitsstück langsam mit der Lötflamme erwärmen,

bis das auf die Lötstelle gehaltene Zinn fließt.

Lötstelle zuerst verzinnen, dann beide Teile aufeinander setzen.

Langsam erwärmen, bis das Zinn wieder fließt.

Nach dem Löten.

Teile unbewegt zusammenhalten, bis das Zinn erstarrt ist.

Abkühlen der Lötstelle mit Wasser ergibt schlechte Verbindung.

Abb. 5.

denn das Lötten und Härten wird von den Arbeiterinnen nur in der Form des Weichlötens und des Härten einfacher Teile ausgeführt. Zum Härten sei noch bemerkt, daß die Anlaufarben in der Modellsammlung an einer Scheibe und an einem Bolzen ersehen werden können.

Endlich dient als Lehrmittel das Handbuch für die Anlernwerkstätte. Dieses Buch soll der Schülerin hauptsächlich zum Nachschlagen und zur Wiederholung des Stoffes

arbeiterin in die Fabrik eingetreten ist, ist das Buch in denkbar einfacher, volkstümlicher Sprache geschrieben. Nach Möglichkeit werden unter Hinweis auf die Abbildungen die Angaben mit Stichwörtern oder mit telegraphenstilartigen Sätzen gegeben. Auf den zahlreichen Bildern sind die einzelnen Teile mit Benennungsschildern und — besonders bei den Werkzeugmaschinen — auch mit Erklärungsschildern versehen. Fast vollständig konnte vermieden werden, etwas

Grundregeln für das Drehen.

1.) Form des Rohmaterials

Ist entsprechend der Form des fertigen Arbeitsstücks zu wählen, z. B. für ein rundes Arbeitsstück Rundmaterial, für Sechskantschraube gezogenes Sechskantmaterial, für Vierkantschraube gezogenes Vierkantmaterial, für ein Formstück das entsprechende rohe Formstück nehmen. Messen, ob rohes Arbeitsstück überall groß genug.

2.) Aufspannen des Arbeitsstücks.

a) beim Drehen zwischen Spitzen:

Drehbankspitzen einsetzen. Prüfen, ob Spindelspitze rund läuft. Arbeitsstück mit 60 Grad-Körner zentrieren, anbohren und versenken.

b) beim Drehen im Spannfutter:

Spindelspitze herausnehmen. Innengewinde des Spannfeeders reinigen. Spannfutter auf Spindelgewinde aufschrauben, aber nur leicht anziehen. Läßt man es gegen die Schulter aufrennen, so bringt man es nur sehr schwer wieder herunter. Arbeitsstück in die Backen des Spannfeeders zentrisch einspannen, d. h. es muß seitlich und am Umfang genügend rund laufen.

3.) Wahl des Drehstahles.

Für weiche Materialien (Holz, Hartgummi, Fiber, Stabilit, Aluminium, Kupfer) Drehstahl nehmen, dessen Schneidwinkel spitzer ist als beim Drehstahl für hartes Material. Für Schlichtarbeit gleichen Stahl wie für Schrupperarbeit nehmen, aber für Schlichtarbeit muß er stets frisch geschliffen sein.

4.) Einspannen des Drehstahles.

Drehstahl kurz einspannen. Wenn nötig, so viel Bleche unterlegen, daß Schneide des Stahls in Spitzenhöhe oder ein wenig darüber; nie darunter liegt. Beispielsweise muß die Schneide bei Wellen von 10 mm Durchmesser etwa $\frac{1}{10}$, von 100 mm Durchmesser etwa 1 mm über Spitzenhöhe sein. Beim Ausbohren eines Loches Drehstahl mindestens $\frac{1}{10}$ über Lochmitte einspannen und prüfen, ob Stahl lang genug eingestellt ist und im Loch nirgends anstößt.

5.) Schnittgeschwindigkeit.

Arbeitsstück aus hartem Material (z. B. Werkzeugstahl) muß langsam, aus weichem Material (z. B. Messing) muß schnell umlaufen. Arbeitsstück von großem Durchmesser muß langsam, von kleinem Durchmesser muß schnell umlaufen.

6.) Das eigentliche Drehen.

Nach dem ersten Span mit Schieblehre oder Außentaster (beim Ausbohren eines Loches mit Innentaster) messen, ob Arbeitsstück zylindrisch bleibt. Wird es konisch, so muß beim Drehen mit Selbstgang der Reitstock, beim Drehen von Hand der LängsUPPORT verstellt werden. Ist viel abzdrehen, so sind bis nahe an das Endmaß starke Späne zu nehmen und dann ist zu schlichten. Der Schlichtspan betrage je nach Material $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{4}$ mm. Vor Ansetzen des Schlichtspans ist der Stahl meist neu zu schlichten. Gleich nach Ansetzen eines Spanes messen, ob der Durchmesser nicht schon zu klein wird. Wird die Welle auf der Rundscheifmaschine fertig bearbeitet, so muß sie etwa $\frac{1}{10}$ mm stärker als Fertigmaß gelassen werden. Wird die Welle mit der Schlichtfeile bearbeitet, so muß sie $\frac{1}{100}$ mm bis $\frac{1}{10}$ mm stärker gelassen werden.

7.) Behandlung des Drehstahles.

Drehstahl nie zu stumpf werden lassen. Öfteres Schleifen nutzt ihn weniger ab, als einmaliges starkes Stumpfwerdenlassen.

8.) Vorsicht.

daß abspringende Späne nicht in die Augen fahren, besonders bei Stahl.

Abb. 4.

dienen, der ihr vom Lehrpersonal im Vortrag und bei der praktischen Unterweisung am Schraubstock und an der Werkzeugmaschine mündlich erteilt worden ist. Das Buch wird in 500 Stücken, die fortlaufend nummeriert sind, vorrätig gehalten und der Arbeiterin, sowie allen übrigen an der Anlernwerkstätte beteiligten Personen gegen Entnahmequittung leihweise überlassen. In Berücksichtigung der bescheidenen Geistesschulung der Schülerin, die ja aus irgend einem weiblichen Beruf oder aus dem Haushalt als Hilfs-

mit Worten zu beschreiben, das nicht auch bildlich veranschaulicht ist; denn Worte, deren Sinn dem Vorstellungskreis der Schülerin nicht durch Anschauung zugänglich gemacht werden, sind umsonst geschrieben.

Natürlich ist auf eine durchsichtige und übersichtliche Einteilung des gesamten Stoffes größter Wert gelegt. Aus dem Inhalt des Buches sei nur folgendes erwähnt:

Im Abschnitt I wird die Darstellung der Körper in der Werkstattzeichnung erläutert. Da der Schülerin natürlich

die Grundbegriffe der darstellenden Geometrie fehlen, so bestand die Schwierigkeit, ihr die Projektion des Körpers in den verschiedenen Ebenen sowie die Umlegung der Projektionsebene in die Zeichnungsebene verständlich zu machen. Hier soll das Beispiel des aus dem Modellierbogen aufgerichteten und dann wieder in die Ebene ausgebreiteten Körpers helfen. Der Zusammenhang zwischen Körper und Zeichnung wird durch Bilder, Abb. 6, erläutert, auf denen der perspektivisch dargestellte Körper unmittelbar mit den Rissen der Werkstattzeichnung in Beziehung gesetzt ist. Zusammengehörige Teile sind in Raumbild und Riß mit gleichen Maßlinien und gleichen Buchstaben versehen. Außerdem sind in der Modellsammlung zur weiteren Unterstützung des Vorstellungsvermögens die den Raumbildern entsprechenden Modelle vorhanden. Es dürfte also mit diesen Hilfsmitteln der Beschreibung gelingen, der Schülerin trotz fehlender Vorbildung den Zusammenhang zwischen Körper und projizierter Abbildung klarzulegen.

Im zweiten Abschnitt »Materialkunde« werden die einzelnen Stoffe nach ihrem Aussehen, ihren Eigenschaften, ihrer Bearbeitungsfähigkeit und ihrem Anwendungsgebiet besprochen.

Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit den Handwerkzeugen. Ihre Gestalt und Bauart, ihr Anwendungsgebiet

und die Art ihrer Handhabung werden bei jedem einzelnen Handwerkzeug unter Hinweis auf die Bildertafeln, Abb. 7 und 8, in knapper Form erläutert. Die Handwerkzeuge sind eingeteilt in die beiden Gruppen Schubladenwerkzeuge und allgemeine Werkzeuge. Die ungefähre Gliederung dieser beiden Gruppen ist aus der vorhergehenden Einzelerwähnung der Schubladenwerkzeuge und der allgemeinen Werkzeuge ersichtlich.

Als größter Abschnitt befaßt sich der vierte mit den Werkzeugmaschinen. Besprochen werden die Drehbänke, die Fräs-, Bohr-, Gewindeschneid- und Schleifmaschinen. Bei jeder dieser Maschinengattungen wird zuerst der Arbeitsvorgang erörtert, also der Vorgang des Drehens oder des FräSENS, des Bohrens usw. Die Vorgänge sind durch einfache Bilder erläutert, Abb. 9. Sodann folgt für jede Maschinengattung die Erklärung der Bauart und Wirkungsweise der Werkzeugmaschine. Diese Beschreibungen nehmen Bezug auf zahlreiche Abbildungen, in denen die einzelnen Teile der Maschine mit Benennungs- und Erklärungsschild-

ern versehen sind, Abb. 10 und 11. Weiterhin folgt bei jeder Werkzeugmaschinengattung die Beschreibung des Werkzeuges, mit dem die Maschine arbeitet. Auch hier nimmt der Text Bezug auf Abbildungen nicht nur der Werkzeuge allein, sondern auch ihrer Arbeitsweise am Arbeitstück Abb. 12. Endlich ist der Besprechung jeder Maschine eine Anweisung zur Handhabung beigelegt. Dieser Abschnitt enthält vorläufig die oben besprochenen Grund-

regeln. Macht die Firma später die Erfahrung, daß bei der einen oder andern Maschine und bei einzelnen Arbeitsstücken eine weitere schriftliche Festlegung von Anleitungen erwünscht ist, so kann für solche einzelne Fälle das Kapitel »Anweisung zur Handhabung« in dieser Richtung ergänzt werden.

Im Abschnitt V ist zum Schluß das Deckenvorgelege hinsichtlich Bauweise, Zweck und Behandlung beschrieben.

Die Anlernwerkstätte wird geleitet von einem Obermeister und einem Meister. Dem ersteren liegt die Gesamtauf-

sicht über den Lehrgang sowie die weitere organisatorische Vervollkommnung der Anlernwerkstätte, die ständige Verbesserung des Lehrplanes und die Erweiterung der Lehrmittelsammlung ob. Der Meister gibt den Unterricht, der in Vorträgen für die Gesamtheit der Schülerinnen und in Unterweisung einzelner Schülerinnen

oder kleinerer Gruppen an Werkzeugmaschine und Schraubstock besteht. Zur Unterstützung des Meisters sind vier geeignete Mechaniker angestellt, deren jeder die Gruppen an bestimmten Maschinen oder in bestimmten Schraubstockarbeiten praktisch unterrichtet und mündlich belehrt. Am Ende der Unterrichtszeit stellt der Meister das Ergebnis des Unterrichtes durch Prüfung fest.

Die Schülerinnen der Anlernwerkstätte leisten schon von der dritten Woche an unmittelbar nutzbringende Arbeit, und zwar erhält die Anlernwerkstätte von der Betriebsabteilung »Werkzeugverwaltung« Aufträge zur Anfertigung einfacher

Werkzeuge oder einfacher Betriebseinrichtungen. Solche Arbeiten sind: das Feilen ausgestanzter Blechschlüssel, das Drehen und Härten von Körnern, Durchschlagen und Reißnadeln, die Herstellung von Frästeilen, Stellingen und Befestigungsschrauben für Aufspannvorrichtungen, Riemengabeln usw. Alle Teile werden nach Werkstattzeichnungen bearbeitet und auf Maßhaltigkeit in der Prüfstelle für Werkzeuge und Betriebseinrichtungen geprüft. Die Entnahmescheine

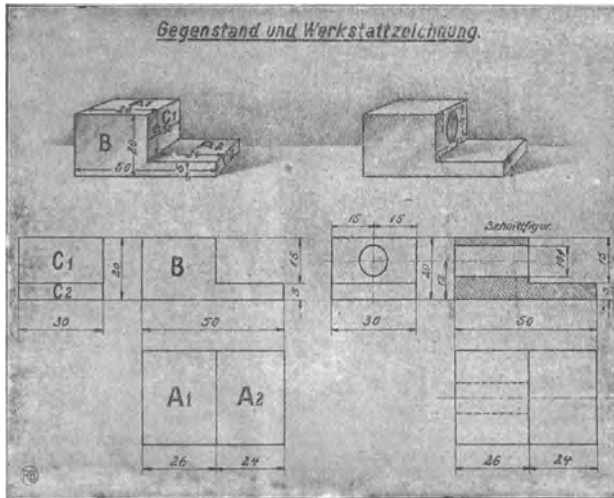


Abb. 6.

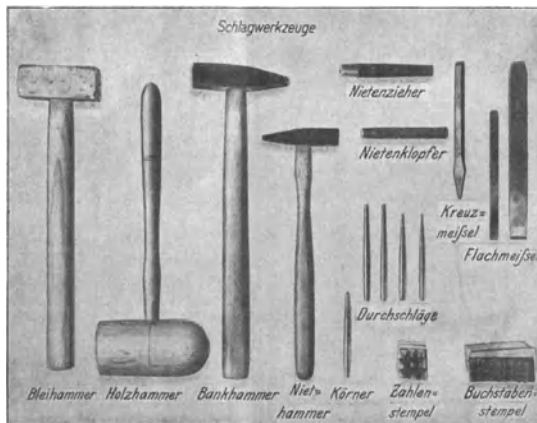


Abb. 7.

für das erforderliche Rohmaterial müssen von den Schülerinnen selbst an Hand der Werkstattzeichnung ausgeschrieben werden.

Ein endgültiges Ergebnis über den Erfolg des Ausbildungsverfahrens der Firma Bosch kann heute noch nicht mitgeteilt werden, weil die im Betrieb gemachten Erfahrungen noch zu jung sind. Es ist selbstverständlich, daß die Einstellerin einige Zeit im Betrieb tätig gewesen sein muß, bis sie eine gewisse Vollkommenheit erreicht hat.

müssen. Die Einstellerinnen schleifen hier die verschiedenen Bohrer, ziehen sie mit dem Oelstein ab, spannen sie ein und stellen den Anschlag der Bohrspindel ein. Sie löten auch Bohrer kleineren Durchmessers auf Verlängerungsschäfte. Ferner schleifen sie die Gewindebohrer, stellen die Gewindeschneidmaschine auf genaue Gewindetiefe ein, schleifen die Fingerfräser, stellen den Anschlag der Fräsmaschine ein usw.

In einer andern Werkstätte sind Einstellerinnen für

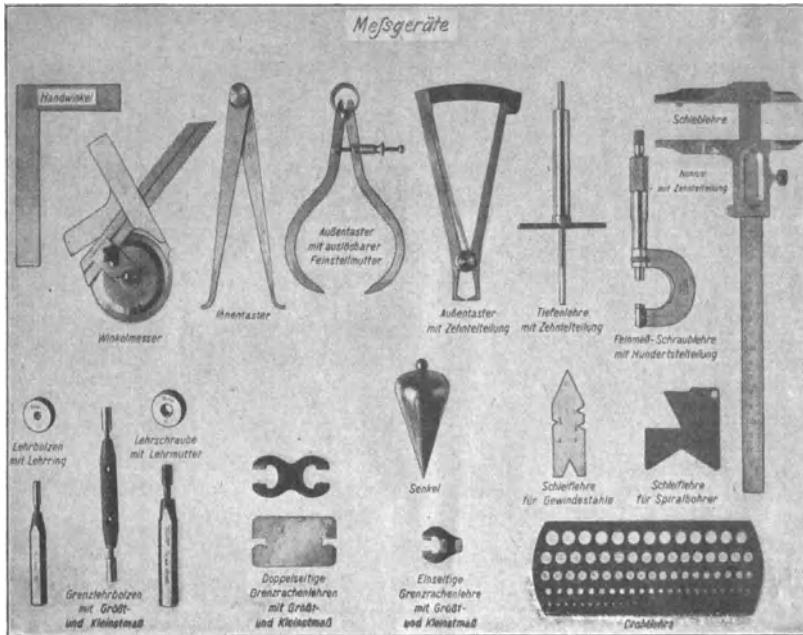


Abb. 8.

Das Anfangsergebnis aber ist durchaus zufriedenstellend und ermutigt, auf der beschrittenen Bahn weiter zu arbeiten.

Aus der Anlernwerkstätte sind bis jetzt 40 gelernte Arbeiterinnen in den Betrieb übergetreten. Die Mehrzahl von ihnen arbeitet als Einstellerinnen für Werkzeugmaschinen, d. h. jede stellt einer Anzahl von Hilfsarbeiterinnen die Werkzeugmaschine ein, wozu auch das Zurichten der Werkzeuge gehört.

In einer Werkstätte z. B. in der Zünderkörper gebohrt werden, befinden sich außer einem Meister und zwei tüchtigen Einstellern fünf Einstellerinnen. Unter Ueberwachung durch dieses männliche Personal können die fünf Einstellerinnen sämtliche Werkzeugmaschinen der 70 Hilfsarbeiterinnen versorgen. Es muß betont werden, daß sich an diesen Zünderkörpern recht schwierige Bohrungen und Gewinde befinden, die teilweise auf wenige Hundertstel von Millimetern genau sein

Sonderdrehbänke, auf denen Zünderkörper, Zünderkappen u. dergl. gedreht werden, tätig. Dort werden im Werkzeughalter beispielsweise zwei runde Formdrehmesser benutzt. Die Einstellerin schleift diese, stellt sie zueinander ein und bringt die Anschläge des Schlittens in die richtige Stellung. An diesen Zünderkörpern und Zünderkappen stellt eine Einstellerin bis vier Arbeitsvorgänge ein.

Auch bei Fräsmaschinen sind Einstellerinnen beschäftigt. Hier gehört zum Einstellen das Auswechseln des Fräses zum Schärfen, das Aufspannen des Arbeitstückes, das Stellen der Schlittenanschlüge, das Ansetzen des Spanes usw.

In allen Fällen ist die Erfahrung gemacht worden, daß sich der Meister anfänglich der Arbeiterin mehr widmen muß als dem gelernten Arbeiter von der Beschaffenheit, die in Friedenszeiten zur Verfügung stand. Ist aber die gelernte Arbeiterin einmal angeleitet, so arbeitet sie sehr zufriedenstellend, und der Ausschuß ist nicht größer als früher. Bei der erstmaligen Einstellung eines neuen Arbeitsvorganges, die ja vom Meister oder Obermeister vorgenommen wird, ist natürlich die Einstellerin zunächst unselbständiger als der gelernte Facharbeiter. Nützlich betätigen kann sie sich dann erst bei der ständigen Wiederholung des Arbeitsvorganges.

Selbstverständlich bleibt trotz ausgiebiger Verwendung gelernter Arbeiterinnen eine gewisse Anzahl gelernter Arbeiter unentbehrlich; denn bei Änderungen und Neuerungen bedarf die Arbeiterin viel eingehenderer Unterweisung und viel längerer Zeit als der gelernte Arbeiter. Es wäre nicht möglich, die vorkommenden Änderungen und Neuerungen mit den Einstellerinnen allein durchzuführen. Auch müssen schwierigere Werkzeuge vom gelernten Facharbeiter

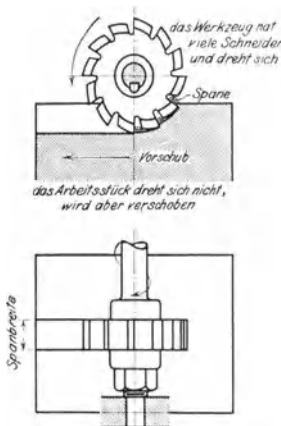


Abb. 9.
Vorgang des Frärens.

