

SCHNITT- UND BIEGEWERKZEUGE ZUR MASSENANFERTIGUNG KLEINER BLECHTEILE.

Von E. Eysen, Berlin-Mariendorf.

I. Werkzeuge zur Scharnierherstellung.

Inhalt: Es werden Werkzeuge zur Fertigung eines Scharnierbauteils besprochen, bei welchen das Scharnierauge ohne Einlegen eines Dornes fertiggestellt wird.

Bei der maschinellen Fertigung von Scharnierbauteilen geht man gewöhnlich so vor, daß man das im ersten Arbeitsgang mittels eines Führungsschnittes ausgeschnittene Planteil in einem zweiten Arbeitsgang durch Anrollen des Auges fertigstellt. Das Anrollen, durch Niederdrücken eines mit einer entsprechenden Hohlkehle versehenen Formstempels auf das festgehaltene Teil vorgenommen, wird wesentlich erleichtert, wenn die Roll-

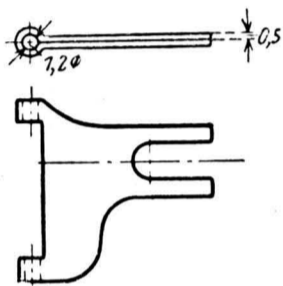


Fig. 1 u. 2. Scharnier.

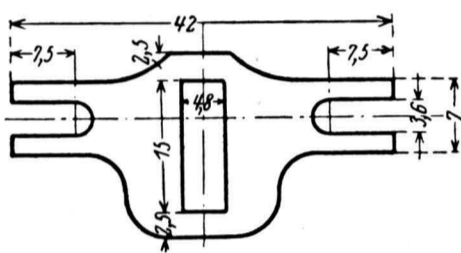


Fig. 3. Planteil.

kante „angekippt“ ist, d. h. wenn der zum Ausschneiden verwendete Schnittstempel an der betreffenden Kante leicht gewölbt ist und dadurch der Rollkante beim Ausschneiden eine geringe Krümmung verleiht. Dieses Verfahren ist jedoch nur anwendbar, wenn das Scharnierauge an einer Kante liegt, versagt aber, wenn das Werkstück die in Fig. 1 und 2 gezeigte Form besitzt. Befindet sich also das Auge innerhalb der Außenumschreibung, so ist die gewünschte Formgebung nur mit zwei Biegewerkzeugen möglich, es ist demnach zuerst vorzubiegen und dann erst kann gerollt werden. Das Einlegen eines Dornes zur Erleichterung des Rollvorganges verlängert die Fertigungszeit und wird nur bei besonders sauber herzustellenden Teilen vorgenommen.

Bei der Fertigung des schon erwähnten, in Fig. 1 und 2 gezeigten Scharnierbauteiles wurde mit Rücksicht auf den schwachen Scharnierstift und die geringe Steifigkeit des 0,5 mm starken Messingbleches von einem Rollen des Auges abgesehen und seine Formgebung durch Biegen in zwei Arbeitsgängen vorgenommen. Die für die Arbeitsgänge

- Ausschneiden
- Vorbiegen und
- Fertigbiegen

benötigen drei Werkzeuge sind in Fig. 4—13 dargestellt.

Das zum Ausschneiden des Planteiles Fig. 3 verwendete Werkzeug (Fig. 4—6) ist ein Führungsschnitt mit Vorlocher und Anschlagstift, das mit seiner Grundplatte 1 in einem Frosch eingespannt wird. Vier zylindrische Stifte von 8 mm Durchmesser sichern die gegenseitige Lage

von Schnittplatte 2, Zwischenlagen 3 und 4 und Führungsplatte 5 und ihre gemeinsame Stellung zur Grundplatte, während vier in die Grundplatte eingeschraubte Ansatzschrauben ein Abheben der Führungsplatte verhindern und ein Aufsetzen von Spannklauen auf diese überflüssig machen. Da sowohl Schnittplatte wie Führungsplatte nur 130 mm lang sind, sind noch zwei Leisten 6 von 20 mm Breite eingesetzt, von denen die hinterste Leiste die beiden Anschlagstifte 7 trägt, wodurch das Einhängen des Streifens gut sichtbar ist, ohne daß ein Durchbruch in der Führungsplatte angebracht werden müßte. Die linke Zwischenlage 4 besitzt deshalb eine Länge von 150 mm, die rechte Zwischenlage 3 eine solche von 210 mm; an ihr ist auch das Auflageblech 8 angenietet. Benutzt man demnach die Zwischenlage 3 als Anschlagseite, so ist trotz der 130 mm langen Schnittplatte eine 210 mm lange Streifenführung und Streifenauflage vorhanden. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, läuft zur besseren Werkstoffausnutzung der Schnittstreifen zweimal durch das Werkzeug, es wird also auf „Umschlag“ geschnitten. Für die Vorlocher sind, entsprechend dem zweimaligen Streifendurchgang, auch zwei Voranschläge 9 und 10 vorhanden, die durch Blattfedern dauernd in die Endstellung gedrückt werden und den Streifenanschlag dann nicht mehr hindern. Ungenauen Streifenanschlag an den Stiften 7 sollen die in den Schnittstempel 11

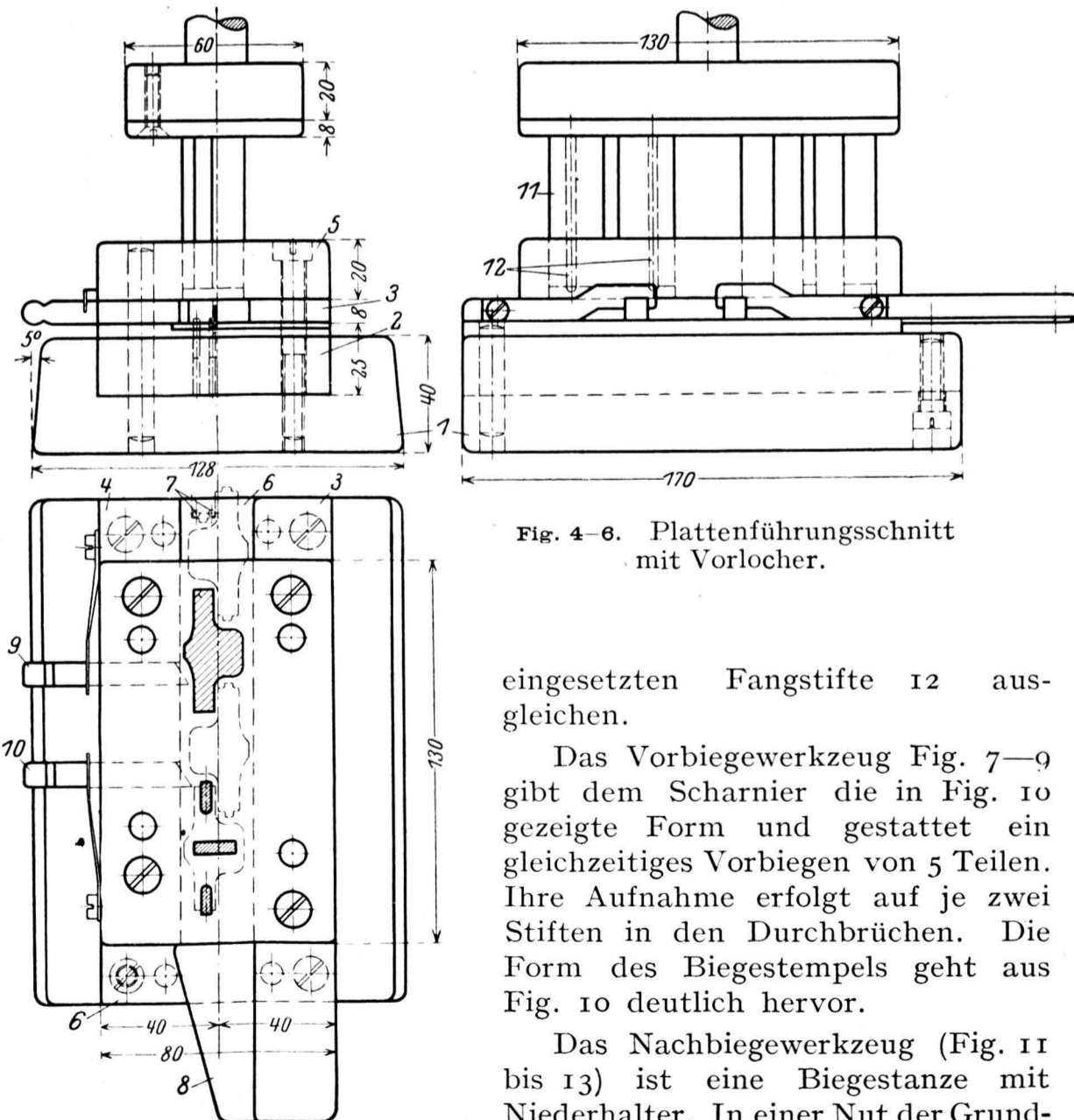


Fig. 4—6. Plattenführungsschnitt mit Vorlocher.

eingesetzten Fangstifte 12 ausgleichen.

Das Vorbiegewerkzeug Fig. 7—9 gibt dem Scharnier die in Fig. 10 gezeigte Form und gestattet ein gleichzeitiges Vorbiegen von 5 Teilen. Ihre Aufnahme erfolgt auf je zwei Stiften in den Durchbrüchen. Die Form des Biegestempels geht aus Fig. 10 deutlich hervor.

Das Nachbiegewerkzeug (Fig. 11 bis 13) ist eine Biegestanze mit Niederhalter. In einer Nut der Grund-

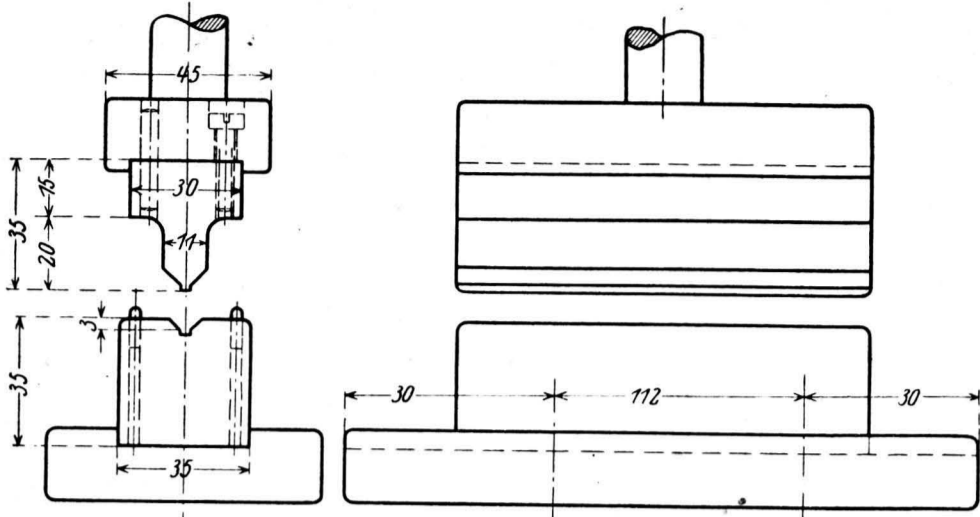


Fig. 7-9. Vorbiegewerkzeug.

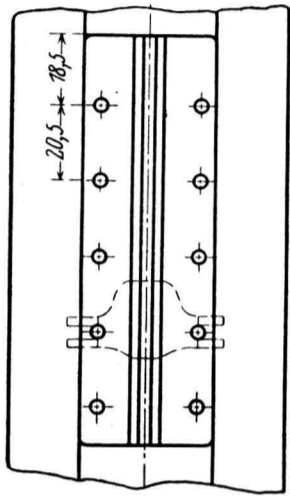
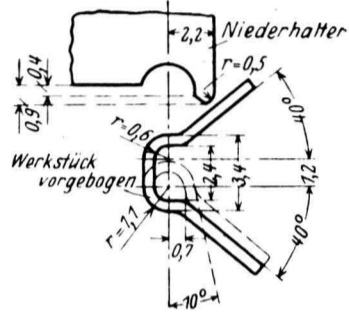


Fig. 10. Vorgebogenes Scharnier.



platte A ist das Unterteil B eingesetzt, mit ihm verschraubt und verstiftet. Teil B trägt die beiderseitig angeschraubten, als Umrißaufnahmen ausgebildeten Aufnahmebleche C. Die vom Einspannzapfen getragene Druckplatte D nimmt in einer Nut den Biegestempel E auf und bildet mit der rückseitig angeschraubten Niederhalterführung die Gleitbahn für den Niederhalter F. Durch Ausbohren des Niederhalterstempels in der Druckrichtung ist die untere Aufnahme für die beiden Druckfedern G ge-

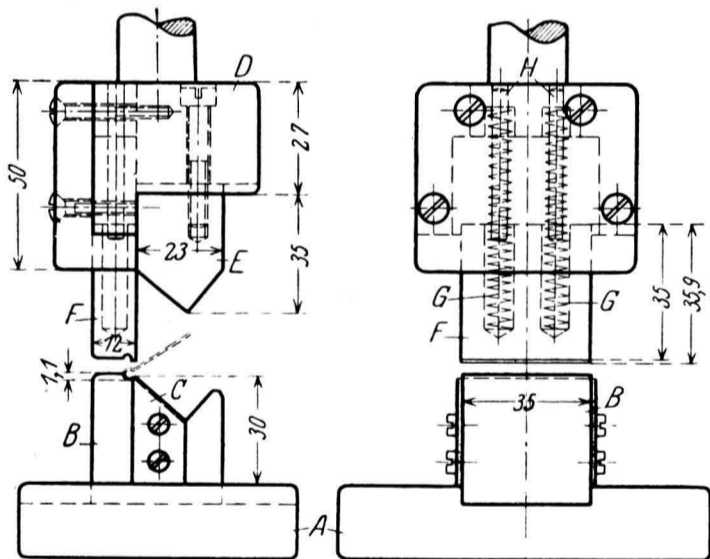


Fig. 11-13.
Nachbiege-
werkzeug.

schaffen worden, während durch zwei Senkungen in der Druckplatte die oberen Federenden ihre Aufnahme finden. Das Ausknicken der verhältnismäßig langen Federn verhindern zwei in die Zapfenbohrungen der Senkungen eingetriebene Stifte H. Der Biegevorgang vollzieht sich dann in der Weise, daß beim Niedergehen des Pressenstößels zuerst der Niederhalter auf das vorgebogene Teil aufsetzt und es so lange festhält, bis der Biegestempel den freien Schenkel nach unten

gebogen hat und mit einem harten Aufschlag das Fertigbiegen beendet. Fig. 10 zeigt die Lage des Teiles auf dem Unterteil C und darüber den Niederhalterstempel im Moment des Aufsetzens.

II. Herstellung eines schwierigen Biegeteiles.

Inhalt: Die zum Ausschneiden und Biegen eines, durch Größe und Formgebung bemerkenswerten Teiles erforderlichen Werkzeuge werden nach Aufbau und Wirkungsweise beschrieben.

Das in Fig. 1 dargestellte Werkstück, zu einer Rechenmaschine gehörend, wurde aus 1,5 mm starkem S-M-Blech in drei Arbeitsgängen hergestellt:

1. Ausschneiden und Lochen,
2. Biegen in der Längsrichtung,
3. Hochbiegen der beiden Lappen.

Während das in dem dritten Arbeitsgang vorzunehmende Hochbiegen beider Lappen mittels einer einfachen Doppelwinkelstanze bewerkstelligt werden konnte, da die Biegekante klein und besondere Bedingungen

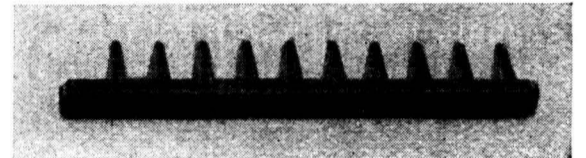


Fig. 1. Werkstück.

nicht zu erfüllen waren, verursachten der 1. und 2. Arbeitsgang nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten, denn die im zweiten Arbeitsgang liegende erste Biegung ließ sich, da die Biegekante noch im vollen Querschnitt liegt, nicht auf einer einfachen Winkelstanze vornehmen, und für das Ausschneiden des in Fig. 2 gezeigten Planstückes war maßgebend, daß sowohl die Abweichungen der äußeren Abmessungen als auch die Lage der Durchbrüche zum äußeren Umriß nirgends größer als 0,02 mm gegenüber den eingetragenen Abmessungen sein durften. Mit Rücksicht auf diese Bedingungen und die im Verhältnis zu Blechstärke schwachen Lochernadeln entschloß man sich, zum Ausschneiden einen Blockschnitt zu verwenden, bei dem, genaue Werkzeugmacherarbeit vorausgesetzt, diesen Bedingungen während der

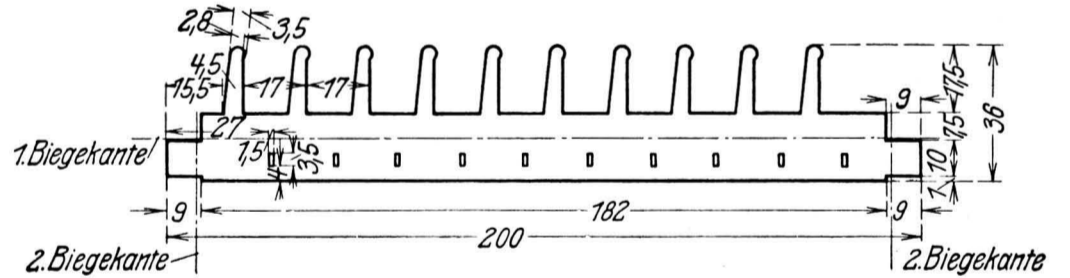


Fig. 2. Werkstück gestreckt.

Fertigung Genüge geleistet und den Lochernadeln durch den im Oberteil befindlichen Niederhalter eine ausreichende Führung gegeben wird. Fig. 4 stellt einen Teil des Schnittstreifens mit einem ausgeschnittenen und einem angedrückten (angeschnittenen) Werkstück dar und läßt die dem „Blockschnitt“ oder „Gesamtschnitt“ typische Arbeitsweise, nämlich das gleichzeitige Ausschneiden der inneren und äußeren Trennlinie, deutlich erkennen.

Der Aufbau des verwendeten Blockschnittes, der aus Fig. 5-7 hervorgeht, zeigt, daß es sich um einen Säulenführungschnitt handelt, einer Schnittart also, bei der das Werkzeugoberteil und das Werkzeugunterteil durch Führungssäulen zwangläufig miteinander in Verbindung stehen und bei der der Schnittstempel im Unterteil feststeht und das Oberteil die Schnittplatte beim Schnittvorgang zum Schnittstempel hin bewegt.



Fig. 3. Seiten-
ansicht des
Werkstückes
nach der
ersten Bie-
gung.

Der Schnittstempel A, der die vollständige Form des Werkstückes besitzt, ist aus 12 Teilen zusammengesetzt, und zwar aus 10 Stegen und 2 Körperleisten. Diese stoßen bei I zusammen. Die durch das Zusammensetzen des Schnittstempels bedingte Mehrarbeit gegen-

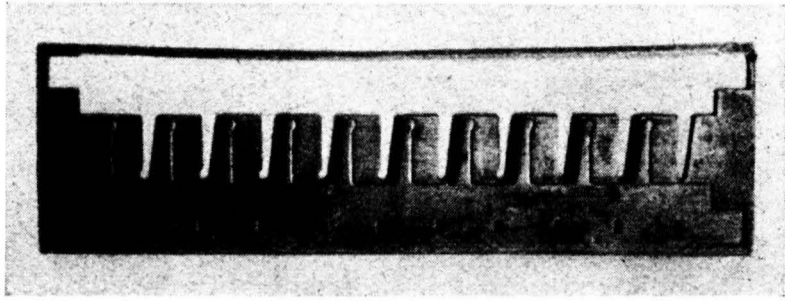


Fig. 4. Schnittstreifen mit angedrücktem Teil.

über dem Herausarbeiten aus dem Vollen wird durch das wesentlich einfachere Härten und die Gewißheit, daß bei den nunmehr einfachen Teilen kein Verziehen und keine Härterisse infolge ungleichmäßiger Abkühlung eintreten können, wieder wettgemacht. Diese 12 Teile werden durch die mit der Grundplatte B durch Schrauben und Stifte fest verbundene Stempelplatte C gut zusammengehalten. Durch Anstauchen der unteren Stempelkanten ist einem Herausziehen des Schnittstempels aus der Stempelplatte C vorgebeugt. Einen weiteren Halt gewährt den Schnittstempelteilen die sie umgebende Abstreiferplatte D. 8 Schrauben gestatten eine Höherverstellung der Abstreiferplatte bei nachgeschliffenem Stempel und führen 8 zylindrische Schraubenfedern, die den Abstreifer dauernd in die Endstellung zu drücken versuchen.

Die Führungssäulen E sind in die Grundplatte B mit Festsitz eingepreßt und führen sich in den beiden Führungsbuchsen F, die in der oberen Kopfplatte G ihren Halt finden. Die obere Kopfplatte G trägt außer dem Zwischenstück H noch die Kopfplatte J mit der Schnittplatte K, die ihrerseits wieder den Niederhalter L umschließt. Dieser Niederhalter nun wird von 2 Schrauben getragen und durch die beiden Federn M in Verbindung mit der Druckleiste N und den 4 Druckstiften O niedergedrückt. Und zwar erzeugen die Federn M lediglich den zum Festhalten des Werkstückes erforderlichen Druck, während das Auswerfen des Schnitteiles durch einen im Pressenstößel angebrachten zwangläufigen Auswerfer erfolgt. Zu diesem Zwecke ist der Einspannzapfen P zur Aufnahme des mit der Druckleiste verschraubten und vernieteten Auswerferstiftes Q durchbohrt. Durch diese Anordnung ist das sichere Auswerfen gewährleistet und ein Festklemmen unmöglich gemacht. Die Kopfplatte J trägt die durch Anstauchen des Kopfes gegen Herausziehen gesicherten Lochernadeln R.

Besondere Beachtung verdient die Kopfplatte K, die ebenfalls aus 12 Teilen zusammengesetzt und einmal durch eine in die Kopfplatte eingearbeitete Nut, zum anderen durch Schrauben und Stifte zusammengehalten und in ihrer Lage gehalten wird, wie aus Fig. 8 deutlich hervorgeht.

Der Schnittvorgang ist dann folgender: Die Schnitt-

platte K im Oberteil stößt den durch die gefederte Abstreiferplatte D festgeklemmten Werkstoff nach unten, wobei die Schnittwirkung an der Schnittkante des Werkzeugoberteiles zustande kommt. Gleichzeitig arbeiten die Lochernadeln O im Oberteil als gewöhnlicher Führungsschnitt mit den inneren Schnittkanten des unten feststehenden Schnittstempels A zusammen. Beim Hochgehen des Oberteiles wird das äußere Abfallstück durch den unter Federdruck stehenden Abstreifer auf das Werkstück aufgeschoben.

Zur besseren Werkstoffausnutzung läßt man den Streifen zweimal durch das Werkzeug gehen, wie Fig. 4 zeigt; es wird also auf „Umschlag“ geschnitten.

Wie eingangs schon gesagt, läßt sich zum ersten Biegen eine einfache Winkelstanze nicht verwenden, da sich beim Aufsetzen des Biegestempels die schmalen Stege viel

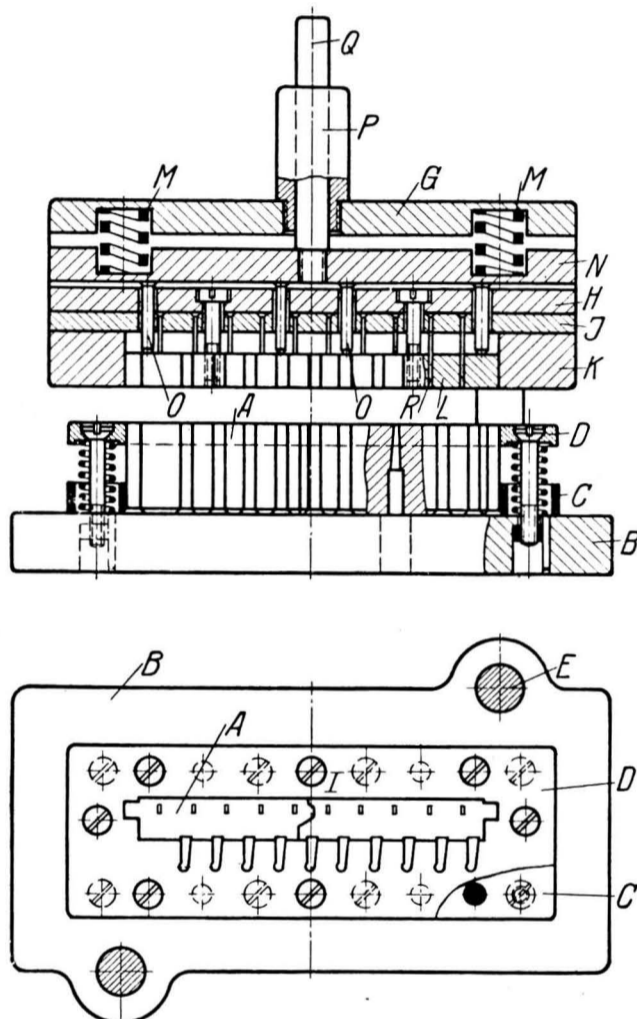
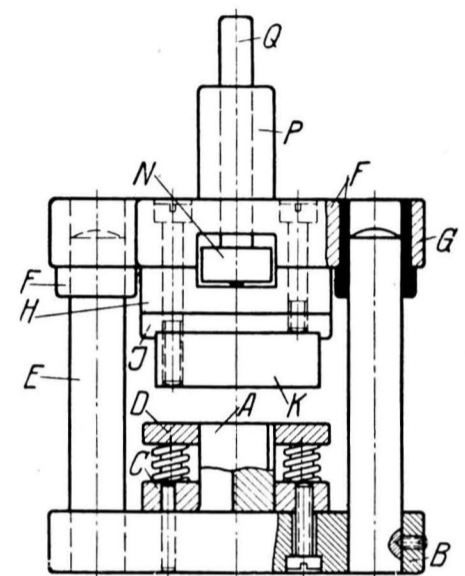


Fig. 5-7. Gesamtschnitt.



eher abbiegen würden als der volle Querschnitt. Eine Verformung des Werkstückes würde die Folge sein. Aus diesem Grunde ist die in Fig. 9—14 gezeigte Scharnierbiegestanze entworfen und zur Fertigung verwendet worden.

Diese Scharnierbiegestanze ist eine Stanze mit Federboden, bei der der Biegestempel gleichzeitig als Niederhalter wirkt und bei der die Formgebung des Werkstückes durch eine drehbare Klappe erfolgt, wie aus folgendem ersichtlich wird.

Der Biegestempel A ist durch Einspannzapfen B und Kopfplatte C mit dem Pressenstößel verbunden und erhält durch diesen seine auf- und abgehende Bewegung. Der Größe des Oberteiles entsprechend dienen zur Erzielung einer starren Verbindung des Stempels A mit der Kopfplatte C eine in diese Kopfplatte eingearbeitete Nut sowie 4 Schrauben und 2 Stifte. Durch die Nut und die beiden Stifte ist eine Lagenveränderung des Stempels A auch bei stärkster Beanspruchung ausgeschlossen.

Das kastenförmige Unterteil wird von dem Körper D, den beiden Seitenteilen E, den Gleitstücken F und G und der Grundplatte H gebildet. In ihm bewegt sich die eigentliche Biegevorrichtung, nämlich die Aufnahme J und das Klappstück K.

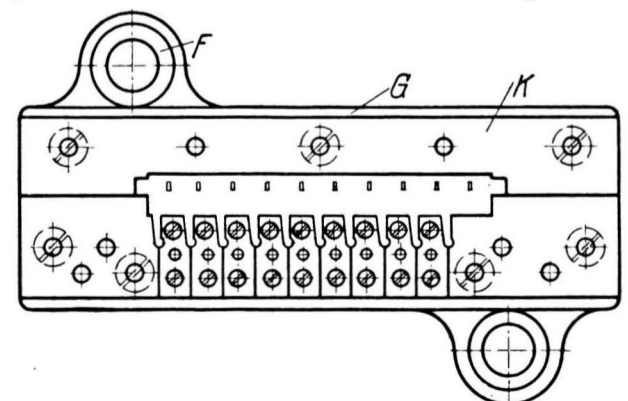
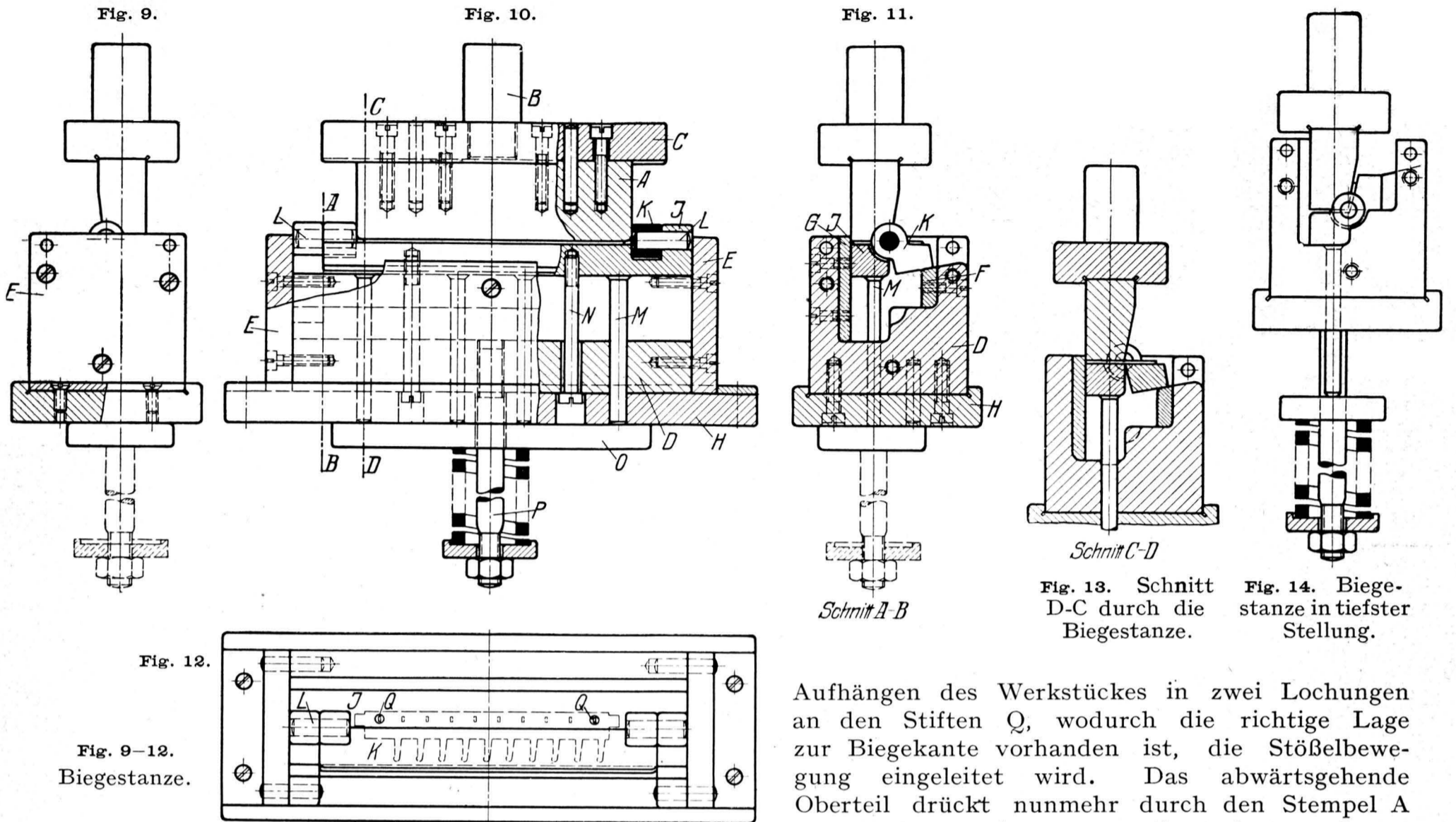


Fig. 8. Ansicht des Oberteiles vom Gesamtschnitt von unten.



Das Klappstück K liegt innerhalb von J und dreht sich um die in J eingeschlagenen beiden Stifte L. Die Aufnahme J führt sich am Gleitstück G und wird von den 4 Druckstiften M getragen, während die beiden Schrauben N die Bewegung nach oben begrenzen. Die Druckstifte M ruhen auf der Druckleiste O des einstellbaren Federdruckapparates P und besitzen einen angestauchten Kopf, um einem Herausfallen bei abgeschraubtem Druckapparat oder entfernter Druckleiste vorzubeugen. Zur Aufnahme des Werkstückes dienen die beiden in die Aufnahme J eingesetzten Stifte Q.

Das Biegen des Teiles erfolgt in der Weise, daß nach

Aufhängen des Werkstückes in zwei Lochungen an den Stiften Q, wodurch die richtige Lage zur Biegekante vorhanden ist, die Stößelbewegung eingeleitet wird. Das abwärtsgehende Oberteil drückt nunmehr durch den Stempel A das Werkstück fest gegen die Aufnahme J und dann beide nach unten, während das Klappstück K am Gleitstück F entlanggleitet und sich dabei dreht, den freien Schenkel des Werkstückes hierbei nach oben biegend. Der Biegevorgang ist beendet, wenn J und K an Körper D aufliegen, Fig. 14. Durch den harten Anschlag im Grunde werden beide Schenkel gleichzeitig planiert.

Die unter Federdruck stehende Druckleiste O schiebt bei aufwärtsgehendem Oberteil Aufnahme und Klappstück nach oben, das Klappstück fällt in der oberen Endstellung durch das eigene Gewicht auf das Gleitstück zurück und gibt das Werkstück frei, das dann leicht entfernt werden kann.

EIN BEITRAG ZUR PRÄMIENENTLOHNUNG.

Von J. Eckert, Linz a. D.

Inhalt: Die Prämienentlohnung unter Berücksichtigung der für den Arbeitsplatz bestehenden Unkosten.

Die beiden Diagramme Fig. 1 u. 2 zeigen den Zusammenhang zwischen Arbeitslohn, Unkosten und Unternehmergewinn aus den beiden ersteren.

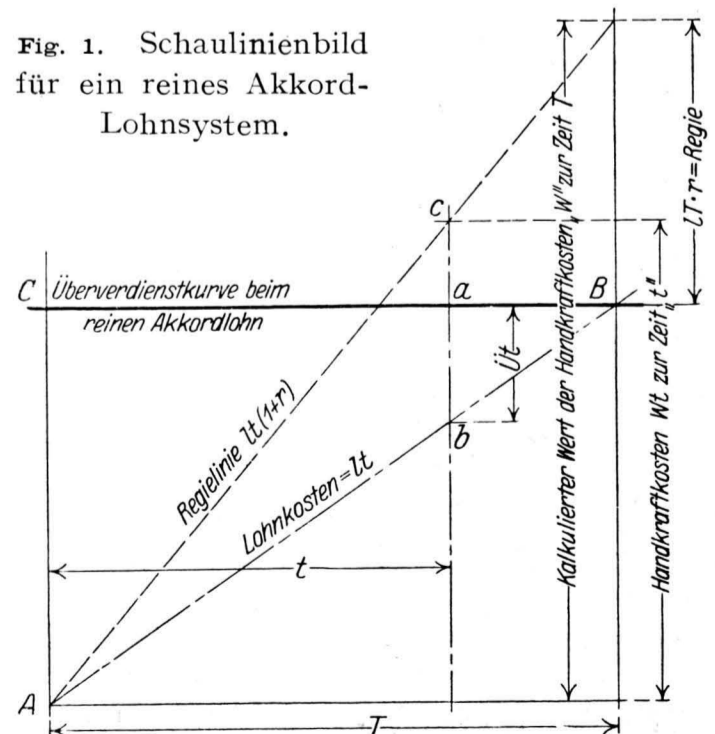
Ist „T“ die vom Unternehmer veranschlagte Zeit für die Durchführung einer Arbeit, „l“ der Einheitslohn des Arbeiters und ist „r“ der Regiesatz des Arbeitsplatzes, so kalkuliert der Unternehmer die Auslagen, hervorgerufen durch die Entlohnung des Arbeiters folgendermaßen:

Wert der Handkraft $W = l \cdot T \cdot (1 + r)$. Beim reinen Akkordlohnsystem Fig. 1 teilt sich bei kürzerer Arbeitsdauer „t“ als der veranschlagten Zeit „T“ der Wert „W“ wie folgt auf:

a) zugunsten des Arbeiters: $t \cdot l$ als Grundlohn für die Überlassung seiner Arbeitskraft während der Zeit „t“ und $(T - t) \cdot l = \overline{ab} = \overline{üt}$ als Überverdienst;

b) zugunsten des Unternehmers: $l \cdot (T - t) \cdot r = (l \cdot T \cdot r) - \overline{bc}$ Regiegewinn und die noch verfügbare Zeit $(T - t)$.

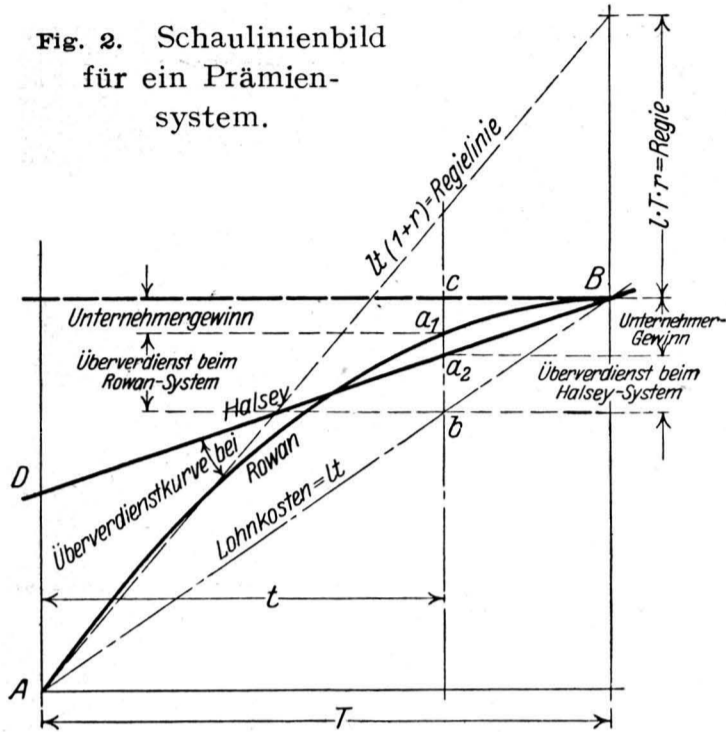
Fig. 1. Schaulinienbild für ein reines Akkordlohnsystem.



Die Überverdienstmöglichkeiten des Arbeiters sind durch die Ordinaten im Dreieck ABC gegeben.

Beim Prämiensystem beansprucht der Unternehmer für sich einen Teil des vom Arbeiter erübrigten Arbeitswertes. (Fig. 2.)

a) Hier geht zugunsten des Arbeiters, falls „b“ das Gesetz des Prämiensuchlages bedeutet, $t \cdot l$ als Grund-



lohn für die verbrauchte tatsächliche Arbeitszeit „t“ und $l(T - t) \cdot p = \overline{a_1 b}$ bzw. $\overline{a_2 b}$ als Prämie für die erzielte Zeitersparnis.

b) auf den Unternehmer entfällt:

$l(T - t)(1 - p) = \overline{a_1 c}$ bzw. $\overline{a_2 c}$ als Gewinnanteil aus der kürzeren Arbeitszeit,

$l(T - t)r$ als Regiegewinn und die noch verfügbare Zeit $T - t$.

Das Gesetz der Prämie ist je nach der Auffassung des Unternehmers jeweils ein anderes, so beim Prämiensystem nach Halsey gegeben durch die Gerade BD oder nach Rowan durch die krumme Linie $\overline{Ba_1 A}$.

Überall dort, wo das Vergeben der Arbeiten im Akkord nicht von vorzüglich geschulten Arbeitskalkulatoren vorgenommen wird, bildet die freie Disposition über die ersparte Zeit den Hauptgewinn des Unternehmers aus der erhöhten Tätigkeit des Arbeiters.

Die dadurch vergrößerte Produktionsmöglichkeit des Unternehmens läßt es am Markte wettbewerbsfähiger erscheinen.

Unter Bedachtnahme auf den Grundsatz der Gewinnbeteiligung des Arbeiters und unter Anschluß an die Richtlinien für ein Prämiensystem kann folgendes festgelegt werden:

a) In Betrieben, die nicht nur Qualitätsarbeiter beschäftigen, hängt die Möglichkeit der Unterbietung der veranschlagten Arbeitszeit nicht so sehr von der größeren Geschicklichkeit als von dem Arbeitswillen des einzelnen Arbeiters ab.

b) Dies rechtfertigt einen Prämiensatz, der anfangs langsam, mit wachsender Zeitersparnis immer schneller steigt. Zeitersparnisse, weit über den durchschnittlich erreichbaren, können nur von tüchtigen Leuten erzielt werden, und diesen soll auch ein hoher Verdienst, der den des mittelmäßigen Arbeiters weit überschreitet, zugänglich sein.

c) Der nicht spezialisierte Zeitkalkulator, zumeist der Meister oder Vorarbeiter über eine durchzuführende Arbeit, soll am Zeitwertgewinn partizipieren, derart, daß sein Anteil nach Erreichung einer bestimmten Zeit-

ersparnis ein Größtwert wird, darüber hinaus jedoch fortschreitend wieder gegen Null abnimmt, da letzteren Falles seine Zeitschätzung derart unsicher war, daß nicht ein auf Geschicklichkeit, sondern auf Fehlkalkulation aufgebauter Zeitgewinn erzielt werden konnte.

d) Die vorkalkulierten Handkraftkosten „W“ sollen durch die progressiv steigende Zeitprämie nicht überschritten werden.

e) Die Überverdienstmöglichkeit des Arbeiters soll ein bestimmtes Maß nicht übersteigen.

Dazu sind folgende Annahmen nötig:

a) Die erstrebenswerte mittlere Zeitersparnis betrage $\frac{1}{3} T$, was bei reinem Akkordlohn einem Überverdienst von 50 vH entspricht.

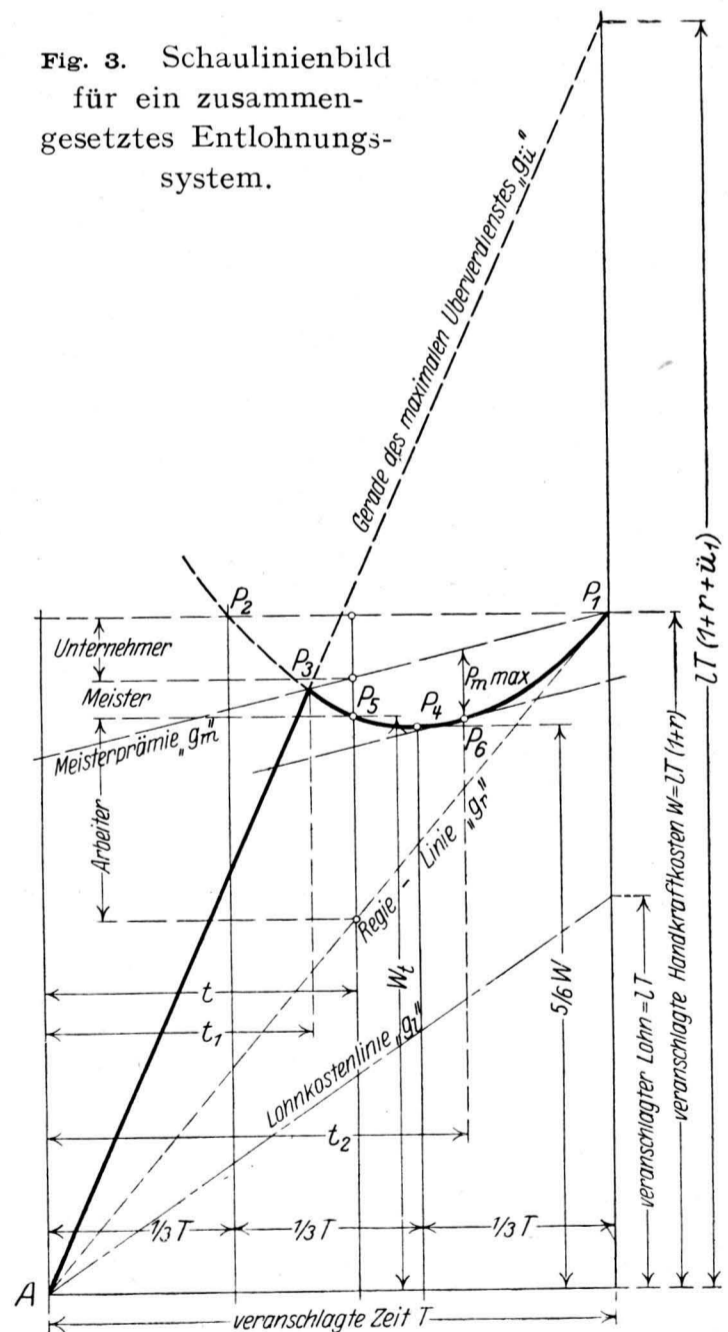
b) Die Verdienstmöglichkeit des Arbeiters soll 150 vH des Grundlohnes nicht übersteigen, d. h. $\overline{u}_{\max} = \overline{u}_1 = 150 \text{ vH}$.

Zu a) Die Annahme ist zumindest für alle Betriebe zulässig, die Arbeiten im Akkord nicht durch ein auf genauen Zeitstudien aufgebautes Akkordbüro vergeben lassen.

Zu b) Die oberste Akkordgrenze ist soweit gesteckt, daß auch ein ziemlich ungeschulter Zeitkalkulator in das zur Verfügung stehende Zeitintervall schätzen kann, d. h. die Akkordbeschränkung besteht in Praxis nicht.

Die zur Entwicklung des den bisher gemachten Grundsätzen und Annahmen entsprechenden Schaubildes Fig. 3

Fig. 3. Schaulinienbild für ein zusammengesetztes Entlohnungssystem.



erforderlichen Überlegungen sollen kurz angedeutet werden. Die hierzu gehörige Formelableitung findet sich im Anhang.

Die Zunahme des Verdienstes des Arbeiters mit fortschreitender Zeit ist aus dem Verlauf der Lohnkostenlinie „g₁“ ersichtlich. Sie geht durch den Ursprung A

und hat zur Richtungskonstanten „l“, den Einheitslohn, Grundlohn im Zeitintervall Null bis t:

$$g_l \Big|_A^t = l \cdot t \dots \dots \dots (1)$$

Hierzu kommt der Unkostenzuschlag „r“ als Additionsfaktor; die Gleichung der Regielinie als Begrenzung der Summe aus Grundlohn und Regie ist:

$$g_r \Big|_A^t = l \cdot t (1 + r) \dots \dots \dots (2)$$

Der größtmögliche Überverdienst ist durch die hierfür höchstens ausgesetzte Prämie \ddot{u}_1 gegeben.

Während die Gleichungen aus Arbeiterverdienst und Zuschlag im Intervall von Null bis T gelten, kann die Gleichung des Überverdienstes, gegeben durch die Gerade „ $g_{\ddot{u}_1}$ “ durch AP_3 nur von Null bis zu einer noch zu bestimmenden Zeit „ t_1 “ Gültigkeit haben.

Dieser Zeitpunkt „ t_1 “ ist das Ende jener Zeitperiode, während der dem Meister eine Prämie zuteil wird. Hiermit ist die Gleichung der Überverdienstgeraden:

$$g_{\ddot{u}_1} \Big|_A^{t_1} = l t (1 + r + \ddot{u}_1) \dots \dots \dots (3)$$

Im Intervall A bis t_1 entspricht $g_{\ddot{u}_1} = w$ dem Werte der Handkraft.

Nach Ablauf der Zeit T gebührt weder dem Meister noch dem Arbeiter eine Prämie.

Die Kurve für $W_{t_1}(P_1P_6P_4P_5P_3P_2)$ darf von P_1 in der Richtung nach P_2 die Linie g_r nicht unterschneiden: denn würde sie dies tun, so bedeutete dies entweder eine ungewollte Verringerung der Regie oder eine Kürzung der dem Arbeiter gebührenden Grundentlohnung ($l t$).

Außerdem soll mit eintretender Zeitersparnis dem Arbeiter eine stetig wachsende Prämie zuteil werden.

Die Gerade „ g_r “ wird daher im Grenzfalle eine Tangente an die w_t -Linie sein.

Eine erhebliche Zunahme an Überverdienst \ddot{u}_t bis zur Höchstgrenze \ddot{u}_1 soll erst nach einer solchen Zeitersparnis eintreten, die im allgemeinen nur von besseren Arbeitern erreicht wird. Dies wird durch Einschaltung einer wagerechten Tangente an die w_t -Kurve zu jener Zeit „ t “ erzielt, welche als normal mögliche Zeitersparnis als zulässig erachtet wird.

Diese normale Zeitersparnis mag je nach der Güte der Zeitkalkulation angesetzt werden und wird im Mittel mit $\frac{1}{3} T$ als angemessen erachtet werden können (vergl. mittlere Zeitersparnis).

Nach diesen Vorbemerkungen kann an Stelle eines beliebigen Linienzuges eine Parabel gesetzt werden, welche g_r als Tangente, durch den Punkt P_1 geht und im Punkt P_4 den Scheitel hat.

Ihre Gleichung gilt im Zeitabschnitt t_1 bis T und hat die Form:

$$w_t \Big|_{t_1}^T = \frac{3t^2 - 4Tt + 3T^2}{2T^2} \cdot W \dots \dots \dots (4)$$

Der Wert w_t setzt sich zusammen aus dem Grundlohn g_r , dem Unkostenzuschlag $l \cdot t \cdot r$ und dem Arbeiter-Überverdienst \ddot{u}_t . Hieraus errechnet sich die an den Arbeiter zu zahlende Prämie mit:

$$\ddot{u}_t \leq \ddot{u}_1 = w_t - l \cdot t (1 + r).$$

Der Zeitpunkt t_1 , von dem ab die Prämie an den Arbeiter konstant gleich \ddot{u}_1 bleiben soll, ergibt sich im Schnittpunkte der w_t -Linie mit der Überverdienstgeraden $g_{\ddot{u}_1}$ und sein Wert ist gegeben durch:

$$t_1 = \frac{K}{2} - \sqrt{\frac{K^2}{4} - T^2} \dots \dots \dots (5)$$

worin:

$$K = \frac{T}{3} \left(4 + 2 \cdot \frac{1 + r + \ddot{u}_1}{1 + r} \right)$$

bedeutet.

Von t_1 gegen den Ursprung A ist w_t gegeben durch die Werte $g_{\ddot{u}_1}$ aus Gleichung 3).

Die Meisterprämie P_m . Des Meisters Prämie darf zusätzlich des zugehörigen Wertes von w_t den Wert der Handkraft W nicht übersteigen; ja dieser Wert muß unterboten werden, soll der Zweck des Prämiensystems erfüllt sein.

Der eine Nullwert der Meisterprämie besteht im Punkte P_1 , da keine Zeitersparnis vorliegt, und soll wieder Null werden, wenn die Arbeiterprämie dem Höchstwert \ddot{u}_1 gleich geworden ist.

Dies ist im Punkt P_3 der Fall.

Zwischen P_1 und P_3 wird ein Maximum zur Zeit t_2 liegen, das zu erreichen und nicht zu überschreiten dem Meister wünschenswert ist.

Daß nach Überschreitung der Zeitersparnis $T - t_2$ durch die Arbeiter der Meister hindernd die Arbeit beeinflussen sollte, ist zwar möglich, dürfte aber durch die Arbeiter nicht angenommen werden, da sie gerade jetzt beginnen, in den rasch steigenden eigenen Prämiensatz einzutreten.

Die Gerade „ g_m “ durch die Punkte P_1 und P_3 bildet die obere Begrenzung des Ordinaten-Unterschiedes zwischen g_m und w_t im Zeitintervall ($t_1 T$). Dieser Ordinaten-Unterschied ist gleich oder proportional zu setzen der Meisterprämie. Ihr Wert ist gegeben durch:

$$P_{m_t} = \frac{W \cdot (t - t_1) + l t_1 (1 + r + \ddot{u}_1) (T - t)}{T - t_1} - w_t \dots (6)$$

Ihr Höchstwert wird zu einer Zeit t_2 erreicht, deren Wert bestimmt ist durch:

$$t_2 = \frac{T^2 [W - l t_1 (1 + r + \ddot{u}_1)] + 2 \cdot W \cdot T (T - t_1)}{3 (T - t_1) W} \dots (7)$$

Die hier entwickelten Formeln sollen an einem Zahlenbeispiel nähergebracht werden.

Die veranschlagte Zeit für die Durchführung einer Arbeit sei $T = 100$ Stunden. Es arbeiten hieran Arbeiter mit einem mittleren Stundenlohn $l = 1$ Mark. Der höchstzulässige Überverdienst sei 150 vH. Der Unkostensatz des Arbeitsplatzes sei 70 vH ($r = 0,7$).

Der durch die Arbeiter erzielte Zeitgewinn sei 35 Stdn. Daher ist $t = 100 - 35 = 65$.

Der Wert der Handkraft $W = 1 \cdot T (1 + r) = 170$ Mark.

Bei welcher Zeitersparnis hätten die Arbeiter 150 vH Überverdienst erreicht? Formel (5) ergibt $K = 258,8$ und $t_1 = 47,4$ ab Ursprung, daher bei einer Zeitersparnis von $100 - 47,4 = 52,6$ Stdn. Es fällt unsere weitere Rechnung in das Gebiet (t_1 bis T).

Aus Formel (4) errechnet sich der Wert w_{65} :

$$w_{65} = \frac{3 \cdot 65^2 - 4 \cdot 100 \cdot 65 + 30000}{20000} \cdot 170 \dots \dots 141,74 \text{ M.}$$

hiervon ab an Grundlohn 1,65 65,00 „

und die Unkosten $65 \cdot 0,7$ 45,50 „

verbleibt als Arbeiterprämie 31,24 M.

was einem Überverdienst von $(31,24/65) \cdot 100 = 48$ vH entspricht.

NB. Beim reinen Akkordlohn hätte der Überverdienst $(100 - 65) \cdot 100/65 = 54$ vH betragen. Der höchste Überverdienst von 150 vH wäre hingegen erst bei einer Zeitersparnis von 60 Stunden eingetreten, gegen 52,6 nach vorliegender Rechnungsmethode.

Die Meisterprämie nach Gleichung (6) beträgt:

$$P_{m65} = y_{m65} - w_{65} = 157,50 - 141,74 = 15,76 \text{ Mark.}$$

Es gehen zugunsten des Werkes:

$$W - y_{m65} = 170 - 157,50 = 12,50 \text{ Mark.}$$

Die Zeitersparnis, bei der die Meisterprämie ein Höchstmaß gewesen wäre, errechnet sich nach Formel (7) zu $t_2 = 100 - 73,4 = 26,6$ Stdn. und hätte hierbei 21,03 M. betragen, wogegen der Unternehmergewinn auf 6 M., der Arbeiterüberverdienst auf 18,19 M. entsprechend 24,8 vH gesunken wäre.

Das hiermit gekennzeichnete Prämiensystem soll folgenden Forderungen gerecht werden:

a) Unternehmer. Die Zunahme der Arbeiterprämie soll dem Unternehmen durch die Aussicht der Arbeiter auf hohen Überverdienst nicht allein einen schaffensfreudigen Stand von Arbeitern erziehen, sondern auch hohen Zeitgewinn durch die regere Tätigkeit nebst gleichzeitigem Zufluß des Wertes an ersparter Arbeitskraft sichern. Das Werk soll nach Möglichkeit vor Fehlkalkulationen der erforderlichen Arbeitsdauer bewahrt bleiben, ohne die Arbeiter entgegen reinem Akkordlohn im Verdienste zu kürzen, noch die Mithilfe der Meister an der Arbeit durch Interesselosigkeit zu unterbinden.

Möglichste Anpassungsfähigkeit des Systems durch Abänderung der Bestimmungsgrößen, je nach der Gründlichkeit, mit der Zeitkalkulationen im Betrieb aufgenommen werden. Anwendbarkeit auf einzelne Arbeiter, an einzelnen Maschinen, gleichwie auch Gruppenarbeit verschiedener Arbeiterklassen.

b) Meister. Das Anschwellen der Meisterprämie zu einem Höchstwert, der nur durch eigene rege Tätigkeit in der Beaufsichtigung und der bestmöglichen Förderung der Arbeit erreicht werden kann, wird den Meister veranlassen, eine möglichst große Arbeitsmenge in seinen Betrieb zu bekommen und durch wohlüberlegte Zeitkalkulation an die Arbeiter im Akkordwege zu vergeben.

c) Arbeiter. In Betrieben, wo Arbeiten durchzuführen sind, die nur durch Verkettung von Arbeitern verschiedener Fachgruppen unter Leitung eines Aufsichtsorgans geleistet werden müssen, wird das vorliegende Lohnsystem vorteilhaft verwendet werden können. Es leiden solche Arbeiten in ihrem Fortschritte, auch wenn sie im Akkord vergeben sind, dadurch, daß eine Arbeitergruppe auf Kosten der anderen müßig geht. Hier soll durch die Aufmerksamkeit des Meisters Wandel geschaffen werden.

In annehmbarer Zeit kommen die Arbeiter in einen Bereich des möglichen Mehrverdienstes, den zu vergrößern ihnen begehrenswert erscheint. Wenn auch späterhin der Meister nicht mehr jenes rege Interesse an der Arbeit findet, das er anfangs bekundete, so ist die Einhaltung eines raschen Arbeitstempos jetzt für die Arbeiter selbst von größtem Vorteil: sie sind in jenes Gebiet des Prämiensatzes eingetreten, wo dieser durch sein schnelles Steigen dem Höchstmaß des Überverdienstes entgegenführt. Dabei ist noch zu bedenken, daß hier der anteilige Überverdienst dieses Lohnsystems über den Akkordgewinn des reinen Akkordlohnsystems steigt, mithin eine finanzielle Besserstellung der Arbeiterschaft mit sich bringt.

d) Lohnverrechnung. Wenn auch die entwickelten Formeln den Anschein der langwierigen Berechnung an sich haben, so zeigt die angeführte Abrechnungstabelle, in wie einfacher Art sich die Abrechnung gestaltet. Ein für allemal sind für die möglichen Zeitverhältnisse t/T und die im Betrieb vorkommenden Grundlohn- und Unkostenverhältnisse die Tabellen zu berechnen und dem Lohnbüro einzuhändigen.

		t/T = 0,6			Unkosten 80 %			
Stundenlohn „l“ in pf	Veranschlagte Handkraftkosten „W“	Auflauf. Handkraftkosten w, g ₁ , g _r , ü			Überverdienst in vH	Zeit z. Erreichung des höchst. Überverdienstes „t ₁ “	Meisterprämie „P _m “	Unternehmergewinn „G“
		Lohnkosten „l t“	Unkosten „l r“	Überverdienst „ü t“				
50	90	30	24	22	73,3	0,48	6	8
60	108	36	29	26	72,2	0,48	7	10
70	126	42	34	30	71,5	0,48	8	12
80	144	48	38	35	72,9	0,48	10	13
90	162	54	43	39	72,2	0,48	11	15
100	180	60	48	43	71,7	0,48	12	17
110	198	66	53	47	71,3	0,48	14	18
120	216	72	58	51	70,8	0,48	15	20

Fig. 4. Abrechnungstabelle.

Zum Beispiel: Eine Arbeit soll bei einem mittleren Stundenlohn von 70 Pfennigen in 600 Stunden geleistet werden. Sie wird in 360 Stunden beendet. Der Werkstättenzuschlag beträgt 80 vH.

Veranschlagte Handkraftkosten $W = 70 \cdot 600 (1 + 0,8) = 756$ Mark.

Lohnkosten	42 · 600 = 252 M.
Unkosten	34 · 600 = 204 „
Überverdienst (71,5 vH)	30 · 600 = 180 „
Meisterprämie	8 · 600 = 48 „
Unternehmergewinn	12 · 600 = 72 „

$$W = 126 \cdot 600 = 756 \text{ M.}$$

Diese Tafel kann auch für ein Zeitverhältnis $t/T = 0,66$ benützt werden, indem man zu den Grundwerten die 0,1-Werte addiert. Z. B. $126 + 126/10 = 138,6$. Damit beschränkt sich die Ausrechnung der nötigen Tafeln auf die Zeitverhältnisse von 0; 0,1; 0,2;; 0,9 bis 1.

Anhang:

Der Lohn für die Zeiteinheit	1
Die laufende Zeit	t
Der Unkostensatz	r
Der Überverdienst des Arbeiters zur Zeit t	ü _t
Der höchst zulässige Überverdienst	ü ₁
Die Prämie des Meisters	P _m
Der vor Beginn der Arbeit veranschlagte Wert der Handkraft	W = 1 · T · (1 + r)
Die veranschlagte Zeit zur Erreichung des Wertes W T	
Der Wert der Handkraft zu einer beliebigen Zeit t ..	w _t
Die Zeit t, zu welcher die Meisterprämie wieder gleich Null wird	t ₁
Die Zeit t, zu welcher die Meisterprämie ein Höchstmaß wird	t ₂

1. Die Gleichung der Lohngeraden „g₁“

$$g_1 = 1 \cdot t \dots \dots \dots (1)$$

2. Die Gleichung der Unkostenlinie „g_r“

$$g = 1 \cdot t + 1 \cdot t \cdot r = 1 \cdot t (1 + r) \dots \dots \dots (2)$$

3. Die Gleichung der Geraden des höchst zulässigen Überverdienstes

$$g_{ü_1} = 1 \cdot t + 1 \cdot t \cdot r + 1 \cdot t \cdot ü_1 = 1 \cdot t (1 + r + ü_1) \dots \dots \dots (3)$$

4. Die Gleichung der Kurve P₁ P₄ P₃ P₂.
Die Kurve soll eine Parabel sein, welche die Gerade g_r in P₁ tangiert und durch P₁ und P₂ geht. Die allgemeine Gleichung der Parabel lautet:

$$x^2 - 2 x n + n^2 = 2 p (y - m),$$

und es sind für die Bestimmung der Konstanten n, m und p folgende Größen gegeben:

$$P_1 \begin{cases} x_1 = T \\ y_1 = W \end{cases} \quad P_2 \begin{cases} x_2 = 1/3 T \\ y_2 = W \end{cases}$$

und die Richtungskonstante der Geraden

$$g_2 = 1 \cdot t (1 + r)$$

muß gleich sein der ersten Ableitung der allgemeinen Gleichung für die Parabel, unter Rücksicht auf die Ordinaten des Punktes P_1 :

$$\frac{d g_r}{d t} = 1(1 + r) \quad \frac{d y}{d x} = \frac{x - n}{p}$$

Für $x = T$ und $y = W$ eingesetzt, ergibt sich

$$\frac{T - n}{p} = 1(1 + r) \dots \dots \dots (a)$$

$$T^2 - 2 T n + n^2 = 2 p W - 2 p m \dots \dots \dots (b)$$

$$\frac{1}{9} T^2 - \frac{2}{3} T n + n^2 = 2 p W - 2 p m \dots \dots \dots (c)$$

aus welchen 3 Gleichungen sich nun n , p und m ergeben:

$$n = \frac{2}{3} T \quad p = \frac{T}{3(1 + r)}$$

$$m = W - \frac{T}{6} 1(1 + r)$$

da aber $T 1(1 + r) = W$ ist, wird

$$m = \frac{5}{6} W$$

Durch Ersetzen von x durch t und y durch w_t , sowie unter Zuhilfenahme der Werte von m , n und p ergibt sich:

$$w_t = \frac{3 t^2 - 4 T t + 3 T^2}{2 T^2} \cdot W \dots \dots \dots (4)$$

5. Die Ordinate \ddot{u}_1 für den Punkt P_3 .

Die Gleichung (3) ist für den zulässigen Höchstüberverdienst \ddot{u}_1 gültig bis zum Schnittpunkt mit der Überverdienstparabel (4), d. h.: für eine noch zu bestimmende Zeit t_1 muß $\ddot{u}_{t_1} = w_{t_1}$ werden.

$$(1 + r + \ddot{u}_1) 1 \cdot t_1 = \frac{3 t_1^2 - 4 T t_1 + 3 T^2}{2 T^2} \cdot W$$

$$2 T^2 (1 + r + \ddot{u}_1) 1 \cdot t_1 = 3 W t_1^2 - 4 W T t_1 + 3 W T^2$$

$$3 W t_1^2 - 4 W T t_1 - 2 T^2 (1 + r + \ddot{u}_1) 1 \cdot t_1 + 3 W T^2 = 0$$

$$t_1^2 - \frac{4 W T + 2 T^2 \cdot (1 + r + \ddot{u}_1) \cdot 1}{3 W} \cdot t_1 + T^2 = 0$$

Der Faktor von t_1 kann unter Rücksicht auf $W = 1 T (1 + r)$

also $1 T = \frac{W}{1 + r}$ wie folgt geschrieben werden:

$$\frac{4 W T + 2 T^2 (1 + r + \ddot{u}_1) \cdot 1}{3 W} = \frac{T}{3} \left(4 + 2 \frac{1 + r + \ddot{u}_1}{1 + r} \right) = K$$

$$t_1 = \frac{K}{2} \sqrt{\frac{K^2}{4} - T^2} \dots \dots \dots (5)$$

Für diese Zeit t_1 erreicht der Überverdienst seinen Höchst-

wert, die Meisterprämie ist wieder gleich Null und $t_1 > \frac{1}{3} T$. Vom Ursprung A bis zum Werte t_1 ist der Überverdienst des Arbeiters gleichbleibend dem Größtwert \ddot{u}_1 ; von t_1 an gegen T ist der jeweilige Überverdienst aus der w_t -Parabel zu errechnen, und zwar durch Bestimmung des entfallenden Grundlohnes $1 \cdot t$

der zugehörigen Unkosten $\dots \dots \dots 1 \cdot t \cdot r$ und folgender Differenzbildung gegen $w_t - 1 t (1 + r) = \ddot{u}_t$. Im Punkt T erreicht der Wert $\dots \dots \dots w_t = W = w_T$.

6. Die Meisterprämie P_m ; Gerade „ g_m “.

Dessen Gewinn sei nach oben durch eine Gerade begrenzt, die durch die Punkte:

$$P_1 \left\{ \begin{array}{l} t = T \\ w_t = W \end{array} \right. \quad \text{und} \quad P_3 \left\{ \begin{array}{l} t = t_1 \\ w_{t_1} = 1 t_1 (1 + r + \ddot{u}_1) \end{array} \right.$$

geht und der aufgemessen wird durch den Ordinatenunterschied zwischen dieser Geraden und der Parabel der Handkraftkosten.

Aus der allgemeinen Gleichung für eine Gerade

$$y = a x + b$$

ergibt sich unter Einsetzung der Werte aus P_1 und P_3 :

$$W = a T + b$$

$$\frac{1 t_1 (1 + r + \ddot{u}_1) = a t_1 + b}{W - 1 t_1 (1 + r + \ddot{u}_1) = a (T - t_1)}$$

$$a = \frac{W - 1 t_1 (1 + r + \ddot{u}_1)}{T - t_1}$$

$$b = W - \frac{W - 1 t_1 (1 + r + \ddot{u}_1)}{T - t_1} \cdot T = \frac{1 T t_1 (1 + r + \ddot{u}_1) - W t_1}{T - t_1}$$

$$g_m \left| \begin{array}{l} T \\ t_1 \end{array} \right. = \frac{W (t - t_1) + 1 t_1 (1 + r + \ddot{u}_1) (T - t)}{T - t_1}$$

$$w_t \left| \begin{array}{l} T \\ t_1 \end{array} \right. = \frac{3 t^2 - 4 T t + 3 T^2}{2 T^2} \cdot W \dots \dots \dots$$

$$P_m = (g_m - w_t) \left| \begin{array}{l} T \\ t_1 \end{array} \right. \dots \dots \dots (6)$$

7. Die Zeit t_2 .

Diese findet sich als Abszisse zu jenem Punkt P_4 der w_t -Kurve, wo die Tangente daran gleich der Richtungskonstanten der Geraden „ g_m “ ist.

$$\frac{d w}{d t} = a = \frac{W - 1 t_1 (1 + r + \ddot{u}_1)}{T - t_1}$$

$$\frac{d w}{d t} = \frac{3 W t - 2 W T}{T^2} \text{ folgt aus (4)}$$

$$t_2 = \frac{T^2 [W - 1 t_1 (1 + r + \ddot{u}_1)] + 2 W T (T - t_1)}{3 (T - t_1) W} \dots \dots \dots (7)$$

Dieser Wert t_2 in Gleichung (6) eingetragen gibt den Höchstwert von P_m ; $t_2 > \frac{2}{3} T$.

ERSTE HILFE BEI BRANDFÄLLEN IN DER FABRIK.

Von J. Brandl, München.

Inhalt: Es wird versucht eine Zusammenstellung sämtlicher für den Betrieb in Frage kommenden Feuerselbstschutzgeräte zu liefern.

Die Statistik berichtet, daß in den Jahren 1902—1918 das deutsche Volksvermögen um 2,7 Milliarden Mark durch Schadenfeuer geschmälert wurde. Es darf somit auch der Feuerschutz des Betriebes nicht vergessen werden. Wir können diesen in vier Gruppen unterteilen:

1. Vorbeugende Maßnahmen. Darauf erstreckt sich der Wirkungsbereich der Feuerpolizei.
2. Das Melden eines ausgebrochenen Brandes.
3. Die sogenannten Selbstschutzgeräte, oder das Laiengerät. Dieser Gruppe ist der Aufsatz gewidmet.

4. Schließlich noch die großen Geräte, deren sich die Feuerwehr bedient und welche exerziermäßige Schulung fordern.

Selbst die schlagfertigste Wehr wird von der Alarmierung bis zum „nassen“ Eingreifen einige Minuten benötigen. Und gerade diese ersten Minuten sind die kostbarsten! Wir dürfen also auf Selbsthilfe kaum verzichten. Vor allem nicht im Auto, Motorboot, Flugzeug oder Eisenbahnzug, wo fremde Hilfe meist unmöglich ist. Löschen heißt der Flamme den Brennstoff, Entzündungstemperatur oder Luftsauerstoff entziehen. Die

Verschiedenartigkeit der Löschmittel und Geräteformen soll ein Beispiel begründen.

Nehmen wir an, der Blitz schlägt in ein hölzernes Transformatorenhaus. Dort herrschen lebensgefährliche elektrische Spannungen, welche ein Wasserstrahl rüchleiten könnte. Die Transformatoren sind ferner mit kühlendem Öl gefüllt. Dieses ist leichter als Wasser. Und schließlich die brennende Holzverschalung. Nach dem Nährstoff des Feuers gliedern wir also drei Objektgruppen.

Somit verlangt man von einem guten Löscherät?

1. Langjährige möglichst wartungslose Betriebstüchtigkeit bei erträglichen Temperaturen.
2. Einfachste, ungeschulte Handhabung, sichere Prüfung und schnelles Wiederladen.
3. Vielseitige, kräftige und organisch unschädliche Löschwirkung, bei geringem Gewicht und Abmessungen.

Nach dem örtlichen Verwendungsbereich unterscheiden wir ortsfeste und bewegliche Geräte. Die Förderung des Löschmittels kann entweder von Hand oder durch technische Kräfte erfolgen. Greift ein Löscherät ohne Bedienung an, so nennen wir es selbsttätig.

Die ältesten und verbreitetsten Vertreter ortsfester Anlagen mit selbsttätiger Löschmittelförderung sind die Wasserpfosten oder Wandhydranten. Das Wasser wird einer Steigleitung durch Hähne entnommen, sodann gewöhnlich in Hanfschläuchen über ein Strahlrohr dem Brandherd zugeführt. Der Wasserdruck ist eine Funktion der Höhenlage der Zapfstelle. Er schwankt zwischen 2 und 15 at. Die Wasserlieferung beträgt je nach den Zuführungsquerschnitten 30 bis über 300 l/min.

Zur Verbindung der einzelnen Armaturen werden allgemein Storz-Moment-Kupplungen gewählt. Für den Strahl ist zu bemerken, daß seine Elektroleitfähigkeit umgekehrt proportional seiner Länge und Ungebundenheit ist.

Soll ein hoher Raum augenblicklich in seiner vollen Ausdehnung unter Wasser genommen werden, so empfiehlt sich eine Regenvorrichtung. Diese sind nicht nur in Theatern über dem Bühnenraum, sondern auch in Flugzeugtragflächenfabriken anzutreffen. In beiden Fällen ist mit einer überaus raschen Ausbreitung des Feuers zu rechnen. Bei Ingebrauchnahme ergießt sich aus einem gelochten Rohrnetz oder Sprinklerbrausen ohne Verschluß ein wolkenbruchartiger Regen.

Sind dagegen niedere unbewachte Räume von großer Flächenausdehnung zu schützen, wie beispielsweise in Spinnereien und Holzbearbeitungswerkstätten, so werden Sprinkler (Fig. 1) angewandt. Der Brandherd zwingt die darüberliegenden, netzförmig verteilten Brausen, selbst anzusprechen. Jene tragen Glasverschlüsse d. Eine Legierung c von rd. $+70^{\circ}\text{C}$ Schmelzpunkt hält den Verschlußhebel d. Der Sprinkler wirft das Wasser über den Sprühteller b aus. Dadurch wird je nach Fallhöhe eine Fläche von rd. 10 m² gedeckt. Gleichzeitig mit dem Einsetzen der ersten Brause ertönt eine Alarmglocke. Gesprinkelte Räume erhalten bedeutende Versicherungsgebührrmäßigung. Jedoch sind strenge Vorschriften zu erfüllen. Es muß vor allem die Wasserzuführung unerschöpflich sein. Zur Frostsicherung füllt man die Leitungen mit Preßluft. Diese entweicht mit dem Ansprechen der ersten Brause aus dem Rohrnetz durch einen sogenannten Schnellentlüfter.

Wesentlich formenreicher sind die beweglichen Geräte. Der Wasser-Handfeuerlöscher erscheint in seiner ursprünglichsten und billigsten Form im Löscheimer. Diese führt man in Segeltuch, Leder und Metall aus. Im Wurfeimer (Fig. 2) richtet der Rüssel a den Strahl.

Um Wasser frostsicher zu machen, werden Glyzerin oder kalzinierte Pottasche zugesetzt, ferner zur Erhöhung der Löschwirkung Natriumbikarbonat. Dieses spaltet in der Hitze je Kilogramm rd. 0,13 cbm Kohlendioxid ab.

Sodann sind die Kübel-

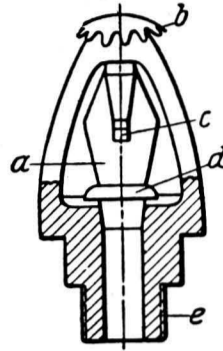


Fig. 1. Kopf eines selbsttätigen Sprinklers.

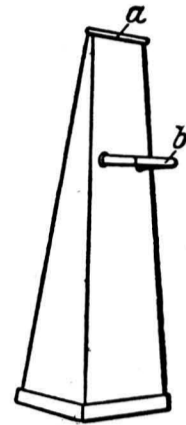


Fig. 2. Hand-Wurfeimer.

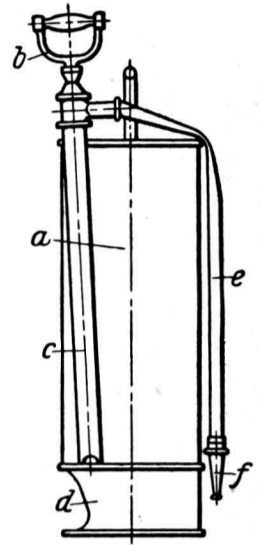


Fig. 3. Kübel-spritze.

spritzen (Fig. 3) aufzuzählen. In einem Wasserbehälter a befindet sich eine einfach wirkende Kolbenpumpe c. Das Hubvolumen mißt bis 300 cm³. Bei minutlich 60 Doppelhuben lassen sich rd. 20 l Wasser bei genügendem Vorrat dauernd fördern.

Nun zu den selbstlöschmittelfördernden allgemein nicht ununterbrochen arbeitenden Wasserhandfeuerlöscher. Die treibenden Kräfte der heronsballähnlichen Gasdruckspritzen (Fig. 4) sind Preßluft oder Kohlendioxid. Von der Flasche h strömt Gas über den Flüssigkeitsspiegel f; so wird der Inhalt des Kessels d nach dem Brandherd gedrückt. Man rechnet für minutlich 10 l Wasserlieferung bei einem Druck von 1—2 at. 100 g Kohlendioxid.

Reaktionspatronenapparate (Fig. 5 u. 6) erzeugen das Treibmittel erst im Bedarfsfalle. Dazu läßt man Alkali-

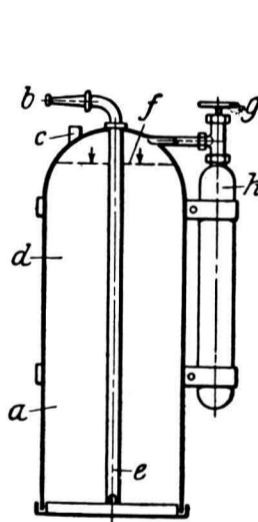


Fig. 4. Gasdruckspritze mit komprimiertem Gas od. Preßluft.

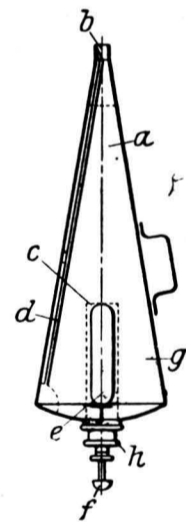


Fig. 5. Gasdruckspritze für Gasentwicklung bei Gebrauch.

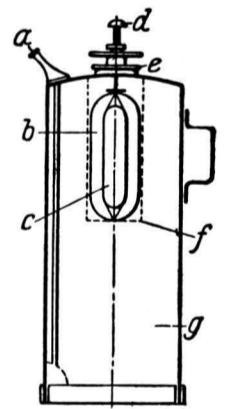


Fig. 6. Gasdruckspritze mit Glaspatrone.

bikarbonate mit Säuren reagieren. Die basischen Chemikalien sind in Fig. 5 im Löschwasser aufgelöst, in Fig. 6 dagegen in einer Glaspatrone b eingeschmolzen. Die Säure wird in beiden Fällen in Glashülsen c gelagert. Mit ihrem Zertrümmern setzt die Gasentwicklung ein. Je nach der Apparategröße und konstruktiven Durchbildung beträgt die Spritzdauer 0,5—3 min. Im gleichen Rahmen liegt die Ladezeit. Die Spritzhöhen schwanken zwischen 5 und 20 m.

Vor Besprechung nicht wassergefüllter Apparate sei erwähnt, daß in der Praxis selten eines der einleitend erkannten Grundbrandobjekte isoliert zu bekämpfen ist. Allgemein werden ähnlich dem Transformatorenhausbrand mehrere gleichzeitig anzugreifen sein.

Um mit Naßlöschern leicht entzündliche Flüssigkeiten und lebensgefährliche spannungsführende Objekte anzugreifen zu können, verwendet man neben Methyl-

bromid Tetrachlorkohlenstoff. Dieser hat das spezifische Gewicht 1,6 und ist farblos. Tetra hat ferner scharfen Geschmack und neutrale Reaktion. Er greift einzelne Metalle sowie Gummi an und ist praktisch „Nichtleiter“ des elektrischen Stromes. Die Aggregatzustände ändern sich bei $+76,5^{\circ}\text{C}$ und -30°C . Durch Erwärmen spalten sich Salzsäure, Chlor, Kohlensäure und ev. Phosgen ab. Bei Verwendung von Tetralöschern können Gefahren eintreten. Es soll nicht mit zu großen Mengen an ungeeigneten oder bereits ausgedehnten Objekten angegriffen werden. Ferner nicht in Räumen, aus denen ein rasches Entweichen unmöglich erscheint. Fig. 7 zeigt eine Tetrahandspritze für Automobile, Fig. 8 einen Tetrasprinkler. Den Inhalt treibt der aufgepreßte Luftsack e aus. Zur Löschmittelförderung

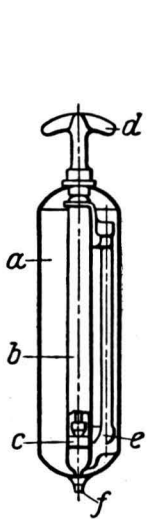


Fig. 7. Tetrachlorkohlenstoff-Handspritze.

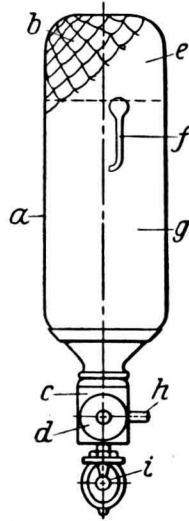


Fig. 8. Tetrachlorkohlenstoff-Sprinkler.

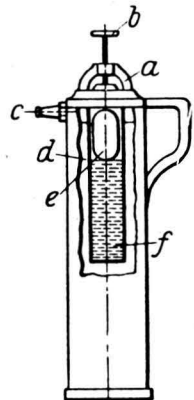


Fig. 9. Tetra-Handlösch mit Reaktionspatrone.

werden auch in Tetralöschern Reaktionspatronen eingebaut (Fig. 9). Hier ist besonders zu bemerken, daß sich die Säure nicht in die Löschflüssigkeit ergießen darf; sie würde diese sofort leitend machen. In Flugzeugen verwendet man große Gasdrucktetraspritzen mit starren Strahlrohren.

Ebenso vielseitig wie der Tetralösch, kann auch der Methylbromidapparat verwendet werden. Auch diese Löschflüssigkeit ist spezifisch schwer. Sie siedet bereits bei $+4,5^{\circ}\text{C}$ und erstarrt bei -22°C . Methylbromid greift keine Materialien an. Es ist ferner praktisch Nichtleiter des elektrischen Stromes. Dem Löscher (Fig. 10) entströmt die Bromverbindung teils unter Fülldruck, teils durch Expansion der verdunstenden Flüssigkeit. Beim Erwärmen ent-

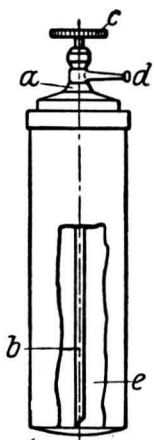


Fig. 10. Handfeuerlösch für Methylbromid-Füllung.

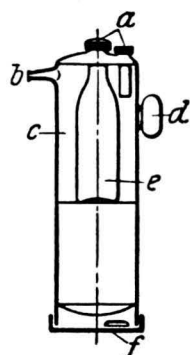


Fig. 11. Kleiner Schaumfeuerlösch.

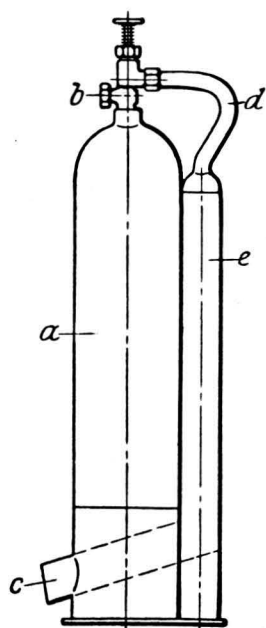


Fig. 12. Löscher für Kohlensäureschnee.

wickelt sich unter anderem Bromwasserstoff. Dieser wirkt reizend auf die Atmungsorgane.

Weitere Löschmittel für leicht entzündliche Flüssigkeiten sind Kohlensäureschaum und -schnee. Wenn wir Natriumbikarbonat, Saponin und Wasser mit einer mineralischen Säure verbinden, so entsteht die 7—8fache neutrale Schaummenge. Dieser Schaum ist

filzig und hat ein spezifisches Gewicht von 0,13. Die Löschwirkung des Schaumes ist begründet, neben der Sauerstoffabwehrung, im Abkühlen und Verhindern der Wiederentflammbarkeit. Starkstromführende Leiter können mit Schaum nicht angegriffen werden. Die kleinen Schaumlösch (Fig. 11) arbeiten nach dem nassen Verfahren. Es werden dabei fertige Lösungen von Alkalibikarbonat und Schaumerzeuger c einerseits, mit der flüssigen Säurelösung e andererseits durch Umkippen des Apparates zur Reaktion gebracht. Der sich entwickelnde Schaum tritt durch das Strahlrohr b aus.

Wenn wir $0,5\text{ m}^3$ gasförmige Kohlensäure auf 35 at. zusammenpressen und bis 0°C abkühlen, so verflüssigt sie. Lassen wir 1 kg flüssige Kohlensäure ausströmen, so werden der Umgebung ca. 140 WE entzogen. Bei normaler Außentemperatur hat der aus der Flasche austretende Kohlensäurestrom eine Temperatur von -30 bis -50°C . Verhindern wir dagegen ein Wärmeaufnahme während der Expansion, so sinkt die Temperatur bis zum Gefrierpunkt der Kohlensäure -79°C , und diese kristallisiert. Auf diesen physikalischen Eigenschaften der Kohlensäure basiert der Schneelösch (Fig. 12).

Die ursprünglichste Form des Trockenlöschers ist der Sandeimer.

Als Füllung der Löschfackeln oder Tütenlösch (Fig. 13) wird allgemein Natriumbikarbonat verwendet. Dieses schleudert man in den Brandherd. Um das Zusammenballen zu verhindern, wird etwas Infusorienerde oder Oker beigegeben. Der Wirkungsbereich aller Geräte mit Schleuderförderung ist natürlich individuell.

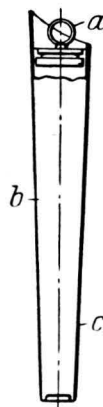


Fig. 13. Tütenlösch für Trockenfüllung.

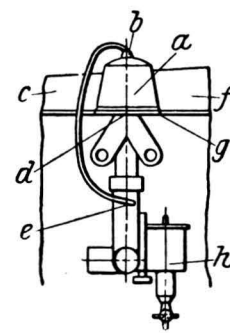


Fig. 14. Löschpistole (selbsttätig für Vergaserbrand).

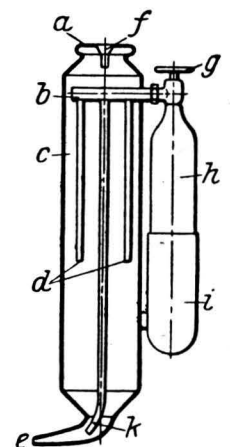


Fig. 15. Trockenlösch mit Kohlensäurezerstäubung des Löschpulvers.

Die Löschpistolen (Fig. 14) stoßen das Löschpulver a mittels eines Sprengkörpers b geschoßartig aus. Dabei wird die Glasplatte d zertrümmert. Das erfolgt ähnlich dem Sprinkler selbsttätig, durch einen Zündkopf e, über Zündleitung c. Die Eigenart der Apparate stempelt sie zum Vergaserbrandlösch.

Bei den Pulvergebläsen (Fig. 15) wird das Löschpulver mittels eines Kohlensäurestromes zerstäubt. Dies erfolgt in wesentlich kürzerer Zeit, als bei den Naßlöschern. Man rechnet je Minute bis 14 kg Löschpulver. Für 1 kg werden rd. 0,08 kg flüssiger Kohlensäure benötigt. Diese Apparate bestehen aus einem Löschpulverbehälter a, der Kohlensäureflasche h und dem Rohrsystem b, d u. k. Für die zusätzliche Löschwirkung der expandierenden, flüssigen Kohlensäure, ist das „unter Schneelösch“ Gesagte zu beachten. Mit den Trockenlöschern lassen sich sämtliche Brandobjekte angreifen.

Abschließend sind noch Asbestgewebedecken zu erwähnen. Diese vertragen Temperaturen bis 1500°C . Sie leisten zum Einhüllen brennender Personen gute Dienste.

Bei der Fülle von Geräten ist es bei Neuanschaffungen in allen Fällen vorteilhaft, die ortsständige Branddirektion zu Rate zu ziehen. Außerdem sind jeweils die Prüfungsergebnisse des Preuß. Feuerwehrbeirats zu fordern.

SAUERSTOFF-SCHNEIDEMASCHINEN.

Von R. Koch, Berlin.

Inhalt: Das Wesen des Sauerstoffschneidens mit der Maschine. Kurze zusammenfassende Betrachtung einiger Sauerstoff-Schneidemaschinen.

In weitaus den meisten Fällen wird das Sauerstoffschneiden noch heute nur für Zerstörungs- und Grobtrennarbeiten angewendet. Dieser Umstand ist hauptsächlich auf zwei Ursachen zurückzuführen:

Erstens standen früher gewisse Schwierigkeiten patentrechtlicher Natur der allgemeinen Anwendung des Schneidverfahrens entgegen, zweitens ist der Vorgang während des Schneidens verhältnismäßig verwickelt, so daß weite Kreise Mißtrauen gegen die Anwendung des Sauerstoffschneidens ohne mechanische Nachbearbeitung der Schnittfläche hegen.

Das Schneiden von Stahl¹ mit dem Sauerstoffbrenner ist auf eine Reihe von chemischen und physikalischen Vorgängen zurückzuführen, die dadurch ermöglicht werden, daß die Verbrennungstemperatur des Stahls und der Schmelzpunkt des entstehenden Eisenoxydes unter dem Schmelzpunkt des Stahls liegen. Die Anwärmflamme wirkt auf die dem Brenner zugewandte Seite des Werkstückes ein und bringt die Anschnittstelle auf Weißglut. Leitet man alsdann auf das soweit vorgewärmte Material einen Sauerstoffstrahl unter hohem Druck, so oxydiert der Sauerstoff den Stahl an der oberen Kante, d. h. er verbrennt ihn. Dieser Vorgang verläuft unter Entwicklung großer Wärmemengen; die „Reaktionshitze“ schmilzt die entstandenen Oxyde, das flüssige „Eisenoxyd“ — wie die sich bildenden Oxydarten nachstehend kurz genannt werden sollen — läuft zum Teil die Angriffsfläche entlang, tropft ab oder setzt sich an der unteren Schneidkante an, teilweise wird es zusammen mit nicht verbranntem Eisen von dem Sauerstoffstrahl fortgeblasen. Während Werkstücke geringerer Stärke durch die Brennerflamme durch und durch auf Schneidtemperatur gebracht werden, erhitzt bei größeren Materialstärken erst das abfließende Eisenoxyd die dem Brenner abgewandten Schichten soweit, daß der Schneid-sauerstoff auch hier in Reaktion treten kann. Bewegt man den Brenner in einer bestimmten Richtung, so müßte theoretisch der Sauerstoffstrom immer auf einen Teil des Werkstückes treffen, der sich durch die Verbrennungswärme der Nachbarteile bereits auf Verbrennungstemperatur befindet. Es müßte also die ununterbrochene Abwicklung des Verbrennungsvorganges ohne weitere Wärmezufuhr möglich sein. In Wirklichkeit ist dies nicht der Fall; infolge der auftretenden Wärmeverluste ist es vielmehr nötig, dem Schneidstrahl noch eine zusätzliche Wärmequelle beizugeben. Hierfür verwendet man hauptsächlich Mischungen aus Sauerstoff mit Acetylen oder mit Wasserstoff oder mit Benzol.

Dem Sauerstoffstrahl fallen somit beim Schneiden zwei Aufgaben zu: Erstens hat er den Stahl zu oxydieren d. h. chemische Arbeit zu leisten, zweitens muß er die geschmolzenen Massen aus der Schnittfuge ausschleudern. Für diesen mechanischen Vorgang wird die lebendige Kraft des Sauerstoffstrahls ausgenutzt.

In vorstehendem ist der Schneidvorgang nur soweit geschildert, als dies zur Erklärung der nachfolgenden Ausführungen erforderlich ist. In Wirklichkeit spielen sich noch andere Vorgänge ab, über die jedoch zur Zeit noch keine einheitliche Auffassung besteht, und die für die folgenden Ausführungen außer acht gelassen werden können.

Führt man den Schneidbrenner von Hand, so ist es nicht möglich, genaue und glatte Trennflächen zu schneiden. Das Auftreffen von Funken auf die Haut des Arbeiters, das Pulsieren des Blutes usw. führen zu Zuckungen der Hand und schließen daher eine gleichmäßige erschütterungsfreie Brennerführung aus. Auf fast allen Gebieten der Technik ist die Handarbeit in immer zunehmendem Maße durch die Tätigkeit der Maschine ersetzt worden; es lag also nahe, eine Vervollkommnung des Sauerstoffschneidverfahrens durch Schaffung geeigneter Führungsvorrichtungen zu versuchen. Es zeigte sich bald, daß der richtige Weg beschritten war; weitere Bemühungen in dieser Richtung führten schließlich zur Ausbildung einer ganzen Reihe von Schneidapparaten und -maschinen.

Es wurde bereits angedeutet, daß die Vervollkommnung des Sauerstoffschneidens zunächst in der Erzielung glatter Schnittflächen bestehen mußte. Da saubere Trennflächen jedoch nur praktischen Wert haben, wenn ihre Beschaffenheit für die meisten technischen Zwecke eine mechanische Nachbearbeitung erspart, so mußte in dem Bestreben, das Sauerstoffschneiden zu verbessern, ferner darauf geachtet werden, daß die Heiz- und Schneidgase die Materialeigenschaften in der Schnittfuge praktisch nicht beeinträchtigen.

Das Aussehen einer Schnittfläche und der Grad der Werkstoffbeeinflussung werden beim Sauerstoffschneiden im wesentlichen von folgenden Faktoren bestimmt:

1. Natur der Heiz- und Schneidgase;
2. Gestalt der Flamme;
3. Abstand der Düsen vom Werkstück;
4. Führung des Brenners;
5. Bewegung des Brenners;
6. Material des Werkstückes.

Die Art und der Druck der Gase und die Bauart des Schneidbrenners bestimmen die Gestalt, Temperatur und Zusammensetzung der Flamme. Die Bedeutung dieser Eigenschaften kann im Rahmen dieses Aufsatzes nur soweit behandelt werden, als es möglich ist, Bedingungen allgemeiner Natur zur Erzielung einwandfreier Schnittflächen in bezug auf die Brennerkonstruktion hieraus abzuleiten.

Wesentlich für die Schnittflächenbeschaffenheit ist die Düsenform. Sie ist so zu wählen, daß die Heizflamme und der Sauerstoffstrom einen völlig geschlossenen Strahl mit möglichst kleinem Durchmesser ergeben. Es ist bekannt, daß man sich bei der Durchbildung der Düse bis zu einem gewissen Grade an die in der Hydrodynamik entwickelten Düsenformen halten kann. Dieser Punkt verdient bei den Maschinenbrennern besondere Beachtung, da es ja gerade die Aufgabe einer Brennerführung oder einer Schneidmaschine ist, saubere Schnittfugen zu ermöglichen. Bei nicht geschlossenem Sauerstoffstrahl und nicht geschlossener Heizflamme werden die Schnittflächen unsauber, außerdem ist in diesen Fällen ebenso wie bei größerem Flammendurchmesser die Schnittfuge unnötig breit, d. h. infolge größerer Energieverluste und der u. U. erforderlichen mechanischen Bearbeitung sinkt die Wirtschaftlichkeit des Sauerstoffschneidens.

Ein zweiter Gesichtspunkt, der bei der Konstruktion von Maschinenbrennern zu beachten ist, ist die Art der Flammenregulierung. Der Schneidbrenner unterscheidet sich von dem Schweißbrenner dadurch, daß er außer der

¹ Unter „Stahl“ wird in diesem Aufsatz auf Grund der Festlegung des NDI „alles schon ohne Nachbehandlung schmiedbare Eisen“ verstanden.

Düse für die Heizflamme noch eine besondere Düse für den getrennten Sauerstoffstrahl besitzt. Dabei können die Düsen nebeneinander oder ineinander, d. h. achsrecht, angeordnet sein. Der Sauerstoffstrahl wird um so besser wirken, je geringer die Entfernung beider Düsen voneinander ist. In dieser Hinsicht ist also ein Brenner mit achsrechter Düsenanordnung den anderen Brennerarten überlegen. Ein weiterer Vorteil des konzentrischen Brenners ist der, daß er Kurvenschnitte genauer ausführt, da bei den anderen Bauarten die Schneiddüse bei Kurvenschnitten der Vorwärmdüse nur winkelig zu folgen vermag. Naturgemäß zeigt sich diese Eigenschaft besonders bei kleinem Krümmungsradius. Als Nachteil eines Brenners mit achsrechter Düsenanordnung wird angegeben, daß die Vorwärmflamme sich nur schwer regeln läßt, da der unter hohem Druck ausströmende Schneidsauerstoff die Vorwärmflamme in ihrem Gleichgewichtszustande beeinträchtigt. Störungen im Gleichgewichtszustande haben ein häufiges Ausknallen der Flamme zur Folge. In der Regel führt eine solche ungewollte Unterbrechung des Schnittes zu einer starken Beschädigung der Schnittflächen. Konzentrische Brenner mit getrennter Zuführung von Schneidsauerstoff, Heizsauerstoff und Brenngas aus voneinander unabhängigen Flaschen bzw. Entwicklungsanlagen dürften diesen Nachteil nicht aufweisen, wenn die verschiedenen Gasströme vor Beginn des Schnittes genau eingestellt werden können². In diesem Falle scheint auch eine erhöhte Kohlungsfahr, an die man bei konzentrischer Düsenanordnung infolge der innigen Berührung des entstehenden Kohlenoxyds mit den flüssigen Stahlteilen denken könnte, nicht zu bestehen.

Im Betriebe trifft man vielfach noch auf die irrige Vorstellung, daß eine Vergrößerung der Heizflamme und eine Steigerung des Schneidsauerstoffdruckes in allen Fällen die Wirtschaftlichkeit des Schneidens durch Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit vergrößert. Daß diese Auffassung nicht unbedingt zutrifft, ist bereits mehrfach betont worden³. Durch genaue Versuche ist nachgewiesen, daß jeder Materialstärke ein ganz bestimmter Sauerstoffhöchstdruck entspricht. Wird er überschritten, so sinkt die Schnittgeschwindigkeit. Ein zu hoher Druck des Brenngases hat zur Folge, daß die Schnittoberkante stark abschmilzt, und daß sich außerdem das geschmolzene Material u. U. in der Schnittfuge wieder ansetzt. Ist der Sauerstoff im Überschuß vorhanden, so wird mehr Material abgeschmolzen, d. h. die Schnittfuge wird breiter und die Schlackenmenge größer. Diese haftet dann am Werkstück besonders fest und läßt sich nur schlecht entfernen; die untere Kante wird dabei leicht rauh. Weiterhin ist zu bedenken, daß eine größere Brenngasmenge einen erhöhten Betrag an Sauerstoff für ihre Verbrennung benötigt. Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß bei einer übermäßigen Steigerung des Druckes der Sauerstoffstrahl mit einer solchen Geschwindigkeit ausströmt, daß er nur zum Teil in Wirkung treten kann, während der Rest nicht ausgenutzt wird und statt dessen durch Kühlung der Schnittflächen nachteilig auf die Materialeigenschaften einwirken kann.

Eine Verschlechterung des Werkstoffes längs der Schnittkante kann auch sonst durch eine mangelhafte Regelung der Vorwärmflamme eintreten. Vorwärmflammen mit einem Überschuß an Sauerstoff wirken oxydierend, d. h. sie entkohlen den Stahl. Gleichzeitig wird das Gefüge grob kristallinisch. Enthält die Vorwärmflamme dagegen Kohlenstoff im Überschuß, so

tritt eine Änderung der Oberfläche durch Zementation des Werkstückes ein.

Es scheint, als ob der richtigen Bemessung der Gaskanäle innerhalb des Brenners und der Wahl des Mischungsverhältnisses und des Druckes der beim Schneiden benutzten Gase noch nicht genügend Beachtung geschenkt wurde. Vielleicht ist auf diesen Umstand zurückzuführen, daß einzelne Benutzer selbst bei Stählen mit geringem Kohlenstoffgehalt (weniger als 0,3 %) fürchten, daß eine wesentliche Verschlechterung der Eigenschaften des Werkstückes durch das Sauerstoffschneiden unvermeidbar ist. Die wenigen Berichte in der Literatur über die Werkstoffbeeinflussung ermöglichen leider nicht, wenigstens soweit sie dem Verfasser bekannt geworden sind, eine kritische Bewertung und vergleichende Untersuchungen, da sie über die Versuchsverhältnisse meist nur unvollständige Angaben bringen. Die großen Ersparnisse, die zweifellos bei Anwendung des Sauerstoffschneidens als Fertigbearbeitungsverfahren zu erzielen sind, lassen einen Erfahrungsaustausch hierüber bzw. die Durchführung neuer Versuche als äußerst erwünscht erscheinen.

Der Einfluß der Gasarten und ihrer Verunreinigungen auf das Aussehen der Schnittflächen und auf die Eigenschaften des Werkstoffes kann hier nicht erörtert werden, da er kein Gesichtspunkt für die vergleichende Betrachtung von Schneidapparaten und -maschinen ist. Aus demselben Grunde muß davon abgesehen werden, den Einfluß der Eigenschaften des Werkstoffes auf die Art und den Grad der Gefügeänderung zu betrachten.

Fast alle Schneidbrenner sind mit Führungsrollen ausgerüstet. Hierdurch wird vor allem erreicht, daß während des Schnittes die Entfernung der Düsen vom Werkstück gleichbleibt. Mit Rücksicht auf die Geschlossenheit des Sauerstoffstrahles ist es erforderlich, den Abstand der Schneiddüse von der Werkstoffoberfläche möglichst gering zu halten. Andernfalls läuft der Sauerstoffstrahl auseinander, d. h. seine kinetische Energie und damit die Wirtschaftlichkeit wird geringer. Während der Abstand der Schneiddüse von der Materialstärke und anderen Faktoren ziemlich unabhängig ist, sollte die Entfernung der Vorwärmdüse von Fall zu Fall festgelegt werden. Sie richtet sich im wesentlichen nach der Blechstärke und nach der Art des Brenngases. Gleichmäßige Schnittflächen lassen sich natürlich nur bei gleichbleibendem Abstand der Düsen vom Werkstück erzielen.

Die wichtigste Voraussetzung für die Erzielung eines sauberen Schnittes bei geringster Werkstoffbeeinflussung bildet die völlig gleichmäßige und erschütterungsfreie Bewegung des Brenners. Bei Führung und Bewegung des Brenners von Hand läßt sich diese Bedingung niemals völlig erfüllen.

Erstens muß bei einem gleichmäßigen Schnitt die Flamme an jeder Stelle gleich lange verweilen, um zu erreichen, daß die Temperatur in der Schnittfuge und im Werkstück stets dieselbe ist, und um zu bewirken, daß den chemischen Vorgängen stets dieselbe Zeit zur Verfügung steht. Wird der Brenner verschieden schnell bewegt, so erhält die Schnittfläche kein gleichmäßiges Aussehen. Außerdem ist dann die Art und Tiefe der Gefügebeeinflussung an den einzelnen Stellen der Schnittoberfläche verschieden. Diese Ungleichmäßigkeiten, mit denen man bei von Hand geführten Brennern in jedem Falle rechnen muß, und die experimentell nachgewiesene Tatsache, daß die Geschwindigkeit bei Handführung des Brenners stets geringer als die bei maschinell geführten und angetriebenen Brennern ist, haben zum Erlaß strenger Vorschriften über die Behandlung autogen geschnittener Stücke geführt. Leider tragen jedoch

² Vgl. den Godfrey-Brenner der Sauerstoff-Maschinen G.m.b.H., München.

³ Z. B. Technologic Paper of the Bureau of Standards No. 200, Washington 1922 und Hans August Horn, Das Trennen der Metalle vermittels Sauerstoff, Verlag W. Knapp, Halle.

diese Bestimmungen den Vorteilen des maschinellen Schneidens bisher noch nicht Rechnung.

Die zweite Schwierigkeit beim Handschneiden liegt in der Führung des Brenners. Die geringste Erschütterung führt zu einem Abweichen der Flamme von dem vorgeschriebenen Wege. In der Natur der Flamme liegt es begründet, daß selbst die geringsten Erschütterungen Unebenheiten in der Schnittfläche zur Folge haben.

Nach dem eben Gesagten leuchtet es ohne weiteres ein, daß sich für die Fertigbearbeitung von Werkstücken unmittelbar aus dem Vollen nur eine Maschine eignet, die den Brenner zwangsläufig und erschütterungsfrei führt, und die einen gleichmäßigen Vorschub des Brenners in jedem einzelnen Fall gewährleistet. Unter sonst gleichen Verhältnissen ist dabei die Maschine am höchsten zu bewerten, die eine genaue Einstellung der Geschwindigkeit gestattet. Nur dann ist es möglich, dem Arbeiter die Schnittgeschwindigkeit vorzuschreiben, wie man dies auch bei der spanabhebenden Bearbeitung tut. Die Eigenart des Sauerstoffschneidens erfordert weiterhin, daß die Geschwindigkeit während des Schnittes leicht geändert werden kann. Dieser Punkt verdient bei Kurvenschnitten in gewissen Fällen besondere Beachtung.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei betont, daß mit Rücksicht auf die Gefügebeeinflussung die Schnittgeschwindigkeit für jede Werkstoffsorte besonders festgelegt werden muß. Den größten Einfluß auf den Brenner-vorschub hat, wie bei jeder Warmbehandlung des nicht

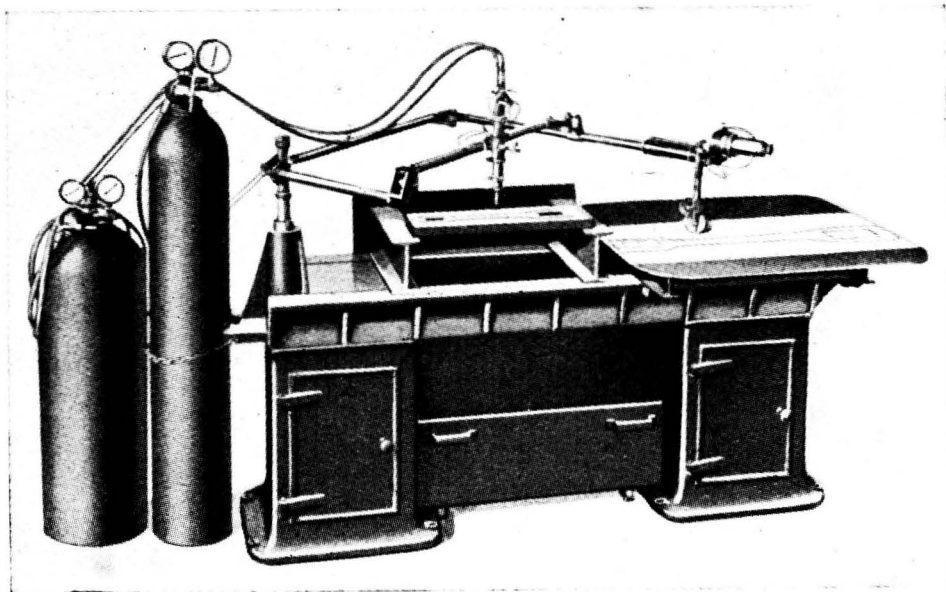


Fig. 1. Oxygraph.

legierten Stahles, natürlich der Kohlenstoff. Für die Festlegung der richtigen Schnittgeschwindigkeit genügen einfache metallographische Untersuchungen, aber nur dann, wenn bei den Vergleichsversuchen mit verschiedenen Schnittgeschwindigkeiten alle anderen Faktoren konstant gehalten werden.

Die Schneidapparate und -maschinen sind in zahlreichen Ausführungen und für die verschiedensten Zwecke vorhanden. Zahlenmäßig an erster Stelle stehen in Deutschland die Sondereinrichtungen, d. h. Apparate mit einer einzigen oder einigen wenigen Schnittmöglichkeiten. Sie sind so bekannt, daß ihre Aufzählung ohne weitere Beschreibung genügen dürfte. Es sind dies die Längs-, Kreis-, Loch-, Profileisen-, Wellen-, Siederohr-schneidemaschinen usw., wie sie z. B. Griesheim-Elektron liefert. Der Antrieb erfolgt bei diesen Einrichtungen von Hand oder durch Elektromotor.

Die Maschinen allgemeineren Charakters lassen sich in Zeichnungsführungs-, Schablonen- und Supportmaschinen unterteilen. Diese Maschinen sind früher in der Regel ortsfest ausgebildet worden, es hat jedoch den Anschein, daß mit der zunehmenden Anwendung des

maschinellen Schneidens ortsversetzbare Maschinen an Bedeutung gewinnen.

Bei den Zeichnungsführungsmaschinen wird der Schnitt unmittelbar nach der Zeichnung, also ohne jede Vorarbeit, ausgeführt. Zu diesem Zweck besitzen alle diese Maschinen ein besonderes Führungsrad, das von einem darüber liegenden Elektromotor angetrieben wird. Die Werkstückzeichnung wird auf einer Platte festgespannt, und man führt das mechanisch angetriebene Rad einfach auf den Linien der Zeichnung. Das Führungsrad steht in fester Verbindung mit dem Schneidbrenner, der infolgedessen aus dem angelieferten Stück die gewünschte Form ausschneidet.

Beispiele derartiger Maschinen sind: Der Oxygraph⁴, die Oxygas-Schneidemaschine⁵ und der Auto-Découpeur⁶.

Der Oxygraph überträgt die Bewegung des Führungsrades mit Hilfe eines Storchnabels auf den Schneidbrenner. In der Ausführung nach Fig. 1 ist das Übersetzungsverhältnis zwischen Zeichnung bzw. Schablone und Werkstück 2:1. Für größere Stücke wird eine Maschine mit zwei Storchnägeln geliefert; das Übersetzungsverhältnis ist bei dieser Type 1:1.

Die Oxygas-Maschine (Fig. 2) und der Auto-Découpeur (Fig. 3) besitzen keine Übersetzung zwischen

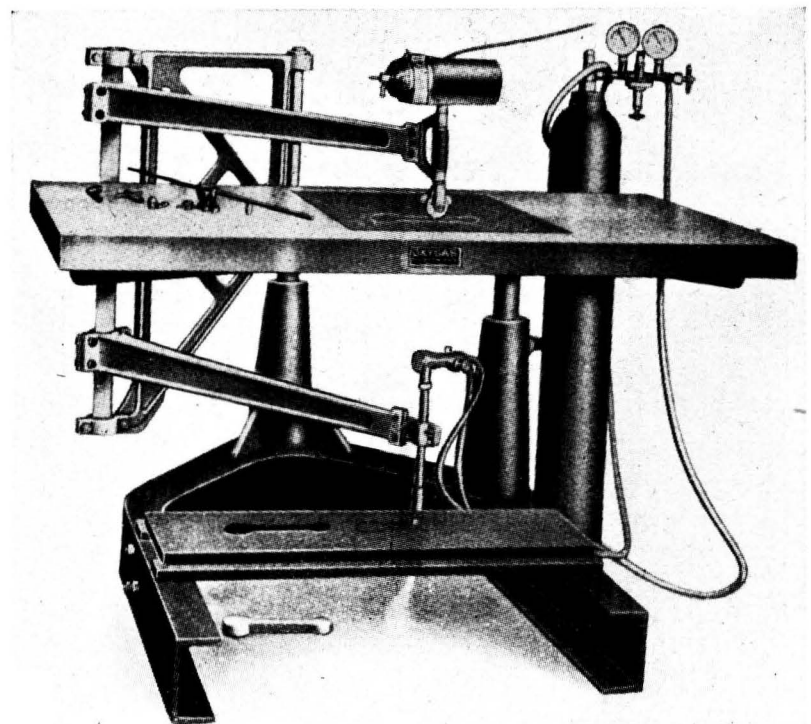


Fig. 2. Oxygas-Schneidemaschine.

Führungsrad und Schneidbrenner, so daß bei diesen Maschinen Zeichnungen im Maßstab 1:1 erforderlich sind. Bei beiden Arten befindet sich das Führungsrad senkrecht oberhalb des Brenners. Diese Anordnung ist ein Nachteil gegenüber dem Oxygraphen, bei dem Führungsrad und Schneidbrenner nebeneinander angeordnet sind.

Die Handführung des Brenners ermöglicht natürlich nicht, den persönlichen Einfluß des bedienenden Arbeiters auszuschalten. Es bereitet daher bei diesen Maschinen gewisse Schwierigkeiten, die gewünschte Werkstückform genau einzuhalten bzw. die vorgesehene Materialzugabe für Nachbearbeitung gleichmäßig zu halten. Dazu kommt, daß bei allen Bauarten der Motor unmittelbar auf dem verhältnismäßig leichten Gestänge befestigt ist, welches den Schneidbrenner trägt. Dadurch kommen in den Führungsarm des Schneidbrenners leicht Schwingungen, die, wie bereits ausgeführt wurde, ebenfalls die Sauberkeit der Schnittfläche beeinträchtigen.

⁴ Davis-Bournonville Company, Jersey City, N. J.

⁵ United British, Foreign & Colonial Agencies Ltd., London.

⁶ Aux Forges de Vulcaïn, Paris.

tigen. Der größte Nachteil der Zeichnungsführungsmaschinen dürfte darin liegen, daß der bedienende Arbeiter seine ganze Aufmerksamkeit der Führung des maschinell angetriebenen Rades widmen muß. Er ist gezwungen, während des ganzen Schnittes auf die Zeichnung zu sehen, und kann infolgedessen die Schneidflamme und die Schnittfläche wenig oder nur flüchtig beobachten.

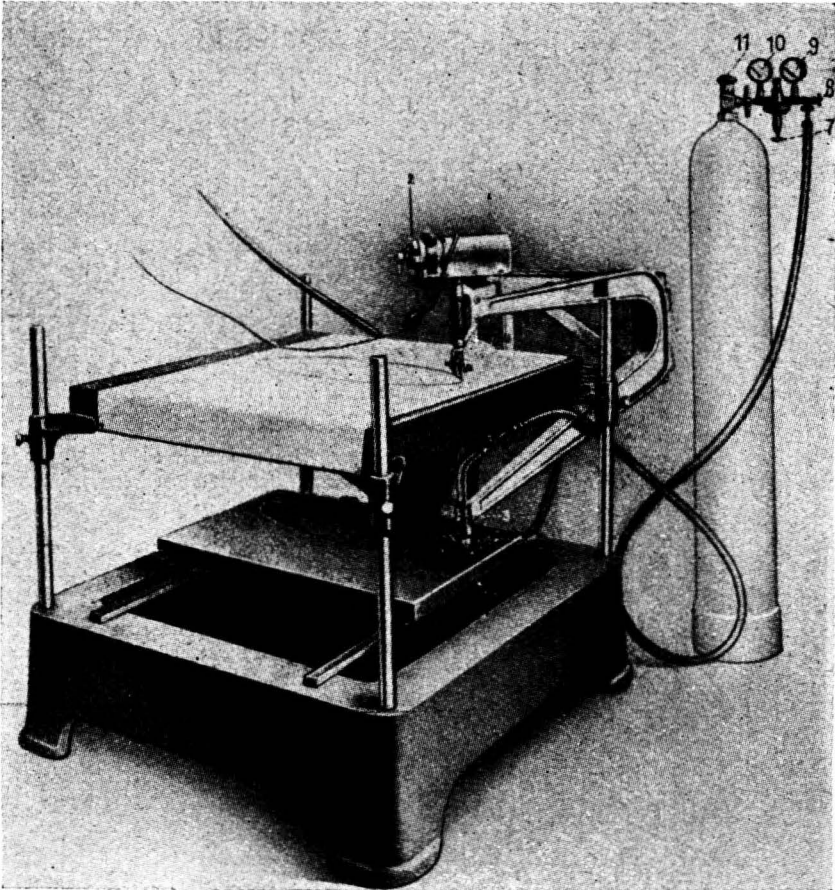


Fig. 3. Auto-Découpeur.

Hierunter dürfte die Schnittgüte am meisten leiden, da sich Unregelmäßigkeiten beim Werkstück und infolgedessen in der Flammenbildung erfahrungsgemäß selbst bei sorgfältigster Arbeitsvorbereitung immer wieder zeigen. Kann der Schneidarbeiter seine Aufmerksamkeit während des Schnittes voll und ganz der Schneidflamme (z. B. dem Abstand der Düse von der Werkstückoberfläche) widmen, so lassen sich derartige Unregelmäßigkeiten in vielen Fällen noch während des Schnittes beheben. Im anderen Falle dagegen führen sie zu Schönheitsfehlern in der Schnittfläche.

Diese Nachteile werden von den Schablonenmaschinen vermieden. Diese verdienen demnach unbedingt dort den Vorzug, wo eine besondere Schnittgenauigkeit eingehalten werden muß. Als eine besondere

Ausführungsform der Schablonenmaschine kann der Radiograph⁷ (Fig. 4) angesehen werden. Mit diesem können nur Gerad- und Kreisschnitte ausgeführt werden. Für Geradschnitte wird die Maschine auf einem Wagen, der auf Schienen fährt, bewegt; für Kreisschnitte ist die Maschine in der üblichen Weise als Stangen-zirkel ausgebildet.

Während bei den Zeichnungsführungsmaschinen der Schneidbrenner noch von Hand geführt wird, arbeiten die Schablonenmaschinen völlig selbsttätig. Für die Bauart der Maschine ist die Anordnung der Schablone maßgebend. Diese kann entweder auf

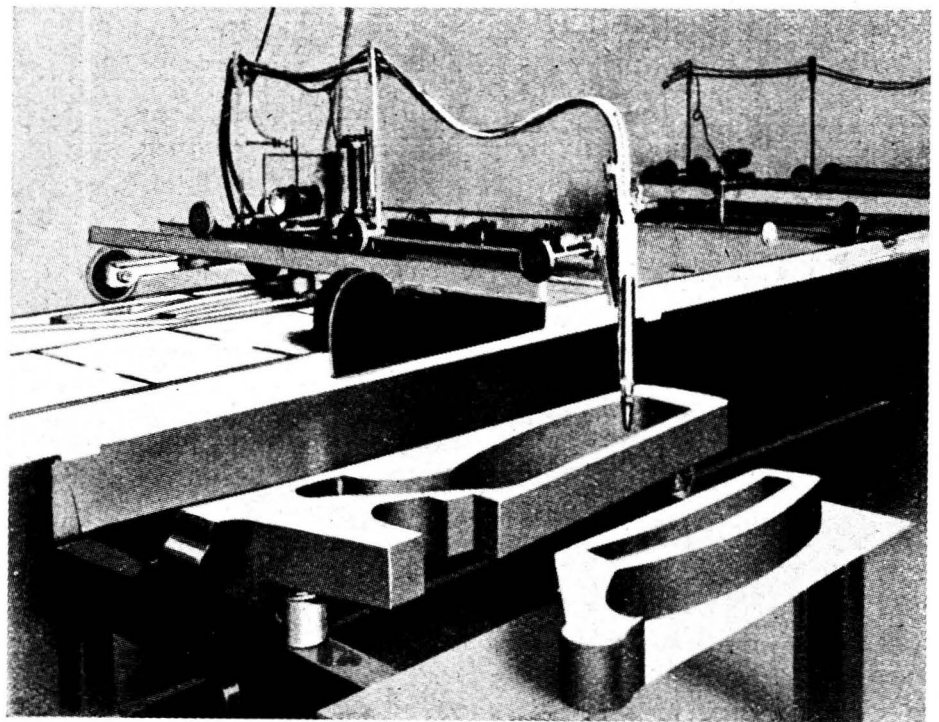


Fig. 5. Automatische Schablonen-Schneidemaschine.

dem Werkstück oder einem daneben befindlichen Arbeitsplatz angebracht werden oder an der Maschine befestigt sein.

Beispiele für die erste Bauart sind die A. K. S.-Maschine der Firma H. Busekist, Kirchen a. d. Sieg, die Universalführungsmaschine von Griesheim-Elektron

⁷ Davis-Bournonville Company, Jersey City, N. J.

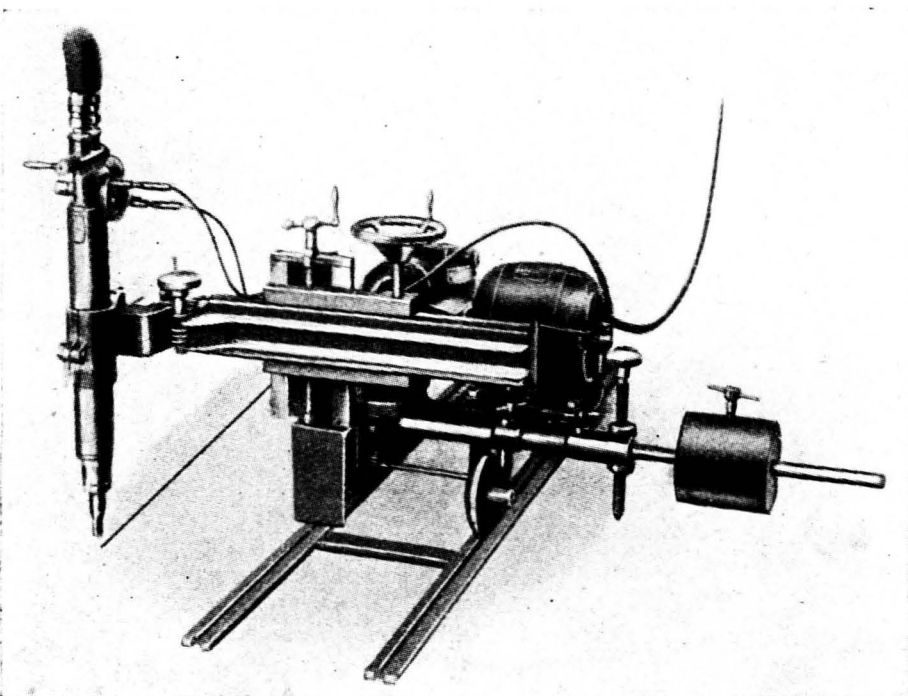


Fig. 4. Radiograph.

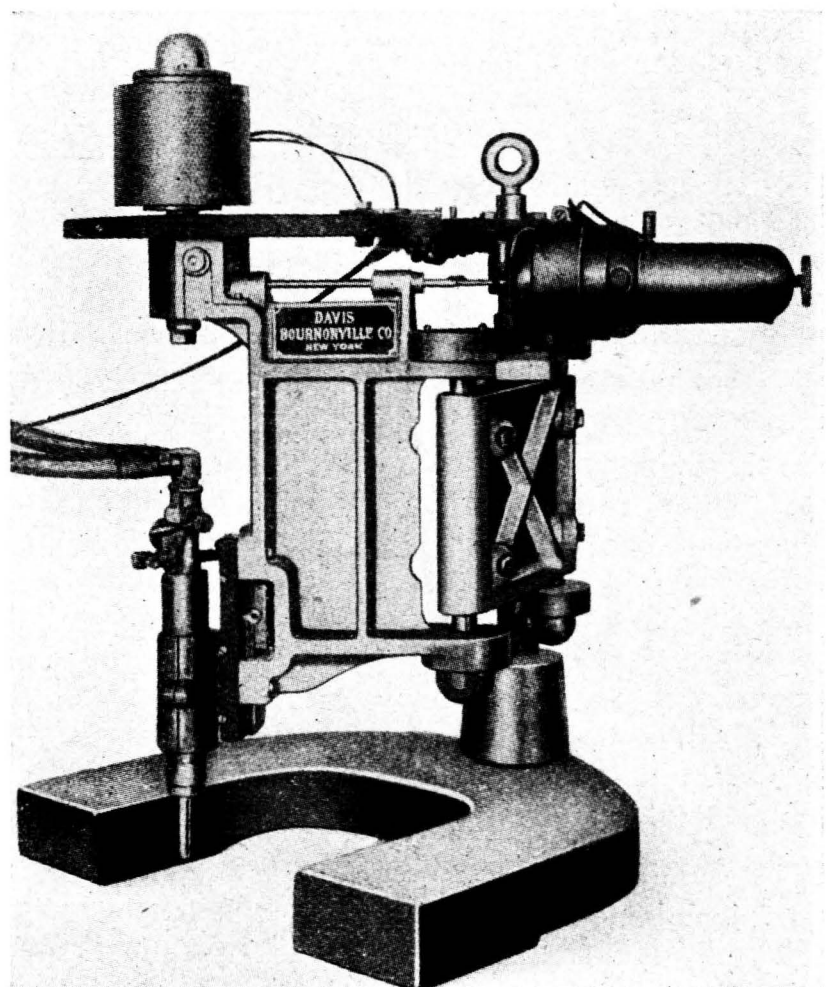


Fig. 6. Camograph.

und die Schneidemaschine der Automatic Cutting Machine Co., Boston (Fig. 5). Bei diesen Ausführungen wird die ganze Maschine mit Hilfe von Rollen an Schablonen entlang geführt. Als Schablonen werden Schienen benutzt, die aus Blei-, Aluminiumstreifen und Flach-eisen hergestellt werden können. Das Biegen der Schienen und die Vereinigung der einzelnen Stücke zu einer Gesamtschablone müssen sehr genau ausgeführt werden, da sonst der Vorteil der zwangläufigen Brennerführung infolge der Ungenauigkeit der Schiene verloren ginge.

Bei der zweiten Bauart wird die Schablone an der Maschine befestigt. Es braucht also nicht die ganze Maschine, sondern nur der Schneidbrenner bzw. der Brennerträger bewegt zu werden. Beispiele dieser Ausführungsart sind der Camograph⁸ (Fig. 6) und die Universalschneidemaschine der British Oxygen Company Ltd. (Fig. 7). Die Beschränkung der Bewegung auf den Schneidbrenner ermöglicht es, diesen vom Antrieb zu entlasten, und ergibt daher die ruhigste Brennerführung. Bei beiden eben genannten Maschinen wird der Schneidbrenner mit Hilfe einer magnetischen Rolle an der

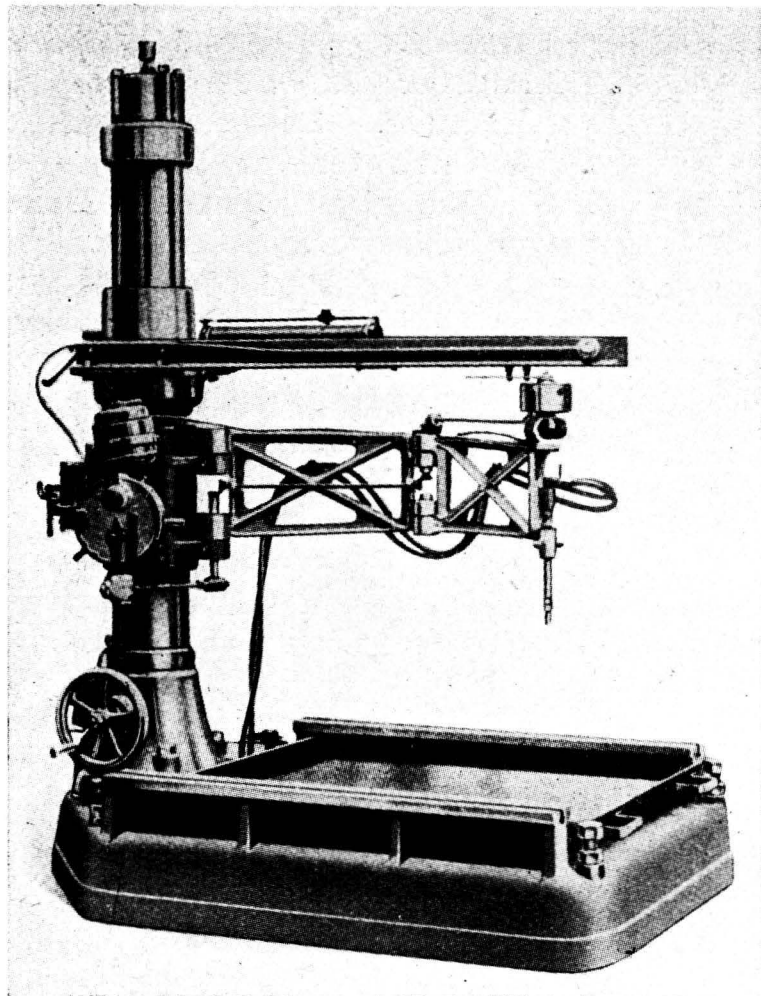


Fig. 7. Schablonen-Schneidemaschine der British Oxygen-Company Ltd.

Schablone entlang geführt, und zwar beim Camographen an einer Innenschablone, bei der anderen Maschine an einer Außenschablone. Scharfe Kanten können mit diesen Maschinen nur schlecht geschnitten werden, da an den Kanten das geringste magnetische Feld zum Angriff kommt und daher immer die Gefahr besteht, daß der Brenner infolge seines Beharrungsvermögens über die Ecke hinausleitet. Die magnetische Verbindung von Schablone und Brenner erfordert besonders teure Schablonen.

Bei beiden Bauarten von Schablonenmaschinen dürften die Schablonenkosten den Anwendungsbereich auf die Bearbeitung besonders wertvoller Arbeitsstücke, z. B. Panzerplatten, auf die Fertigung größerer Stückzahlen und auf die Ersatzteilherstellung einschränken. Trotzdem sind diese Maschinen gerade als Bereitschaftsmaschinen so wertvoll, daß die eben genannte Ein-

schränkung ihres Anwendungsbereiches bei vielen Betrieben durch diesen Vorteil ausgeglichen werden dürfte.

Die Supportmaschine hat gegenüber der Schablonenmaschine den Vorteil eines größeren Anwendungsbereiches bei gleichzeitiger Verringerung der Schablonschnitte. Der Support wird zweckmäßig als Kreuzsupport mit einer besonderen Kreisführung ausgebildet. Es können dann Geradschnitte in beliebiger Richtung zur Maschine, Winkel-, Kreis- und aus diesen Grundformen zusammengesetzte Schnitte ohne Schablone ausgeführt werden. Sonstige Kurven schneidet man, indem man mit der Kreisführung den Schneidbrenner um eine feststehende Schablone bewegt. Eine besonders einfache Lösung dieser Aufgabe stellt die Godfrey-Ausführung⁹ (Fig. 8) dar. Die Schablone ist hierbei senkrecht über dem Brenner angeordnet, sie ist rasch auswechselbar und kann in kurzer Zeit aus gewöhnlichem Sperrholz ausgesägt werden. Die Maschine entspricht allen Anforderungen: sie kann ohne Mühe von einem einzigen Arbeiter bedient werden, sie arbeitet vollkommen erschütterungsfrei, die Schnittgeschwindig-

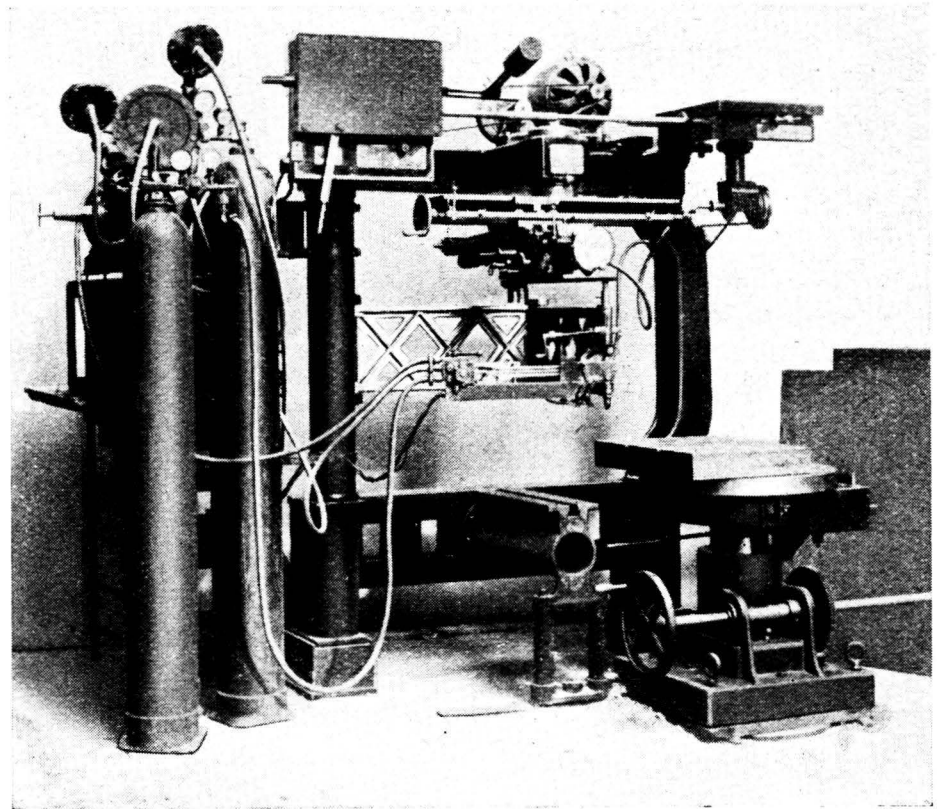


Fig. 8. Godfrey-Sauerstoff-Schneidemaschine.

keit läßt sich in weiten Grenzen leicht regulieren. Außerdem hat die Maschine den Vorteil eines besonders guten Brenners, so daß die Schnittgenauigkeit zur Zeit von keiner anderen Sauerstoffschneidemaschine übertroffen wird. Die Gefügebeeinflussung ist denkbar gering, der niedrige Gasverbrauch und die verhältnismäßig hohen Schnittgeschwindigkeiten gewährleisten niedrige Fertigungskosten.

Die Ausführungen zeigen, daß jede Maschinenart ein anderes Ziel verfolgt. Es wäre daher falsch, einer bestimmten Maschinentype allgemein den Vorzug zu geben. Auch bei den Schneidemaschinen muß die Auswahl unter Berücksichtigung der Eigenart des Einzelbetriebes getroffen werden. Dann ist das Sauerstoffschneiden mit der Maschine ein außerordentlich wirtschaftliches Arbeitsverfahren; es ermöglicht in den meisten Fällen gegenüber allen anderen Herstellungsverfahren die Erzielung nicht unbeträchtlicher Ersparnisse. Eine wesentliche Vergrößerung seines Anwendungsbereiches dürfte die stetige Zunahme des Schweißens bringen, da das Sauerstoffschneiden für die Formgebung der zu schweißenden Stücke besonders geeignet ist.

⁸ Davis-Bournonville Company, Jersey City, N. J.

⁹ Sauerstoff-Maschinen G. m. b. H., München.

ANFERTIGUNG VON GENAUEN LOCHSTELLUNGEN IN HARTLEHREN.

Von R. Niedhorn, Spandau.

Eine stets schwere Arbeit für den Lehrenfeiler ist die Anfertigung von genauen Lochstellungen in Hartlehren, wenn ihm keine besonderen Maschinen hierzu zur Verfügung stehen.

Obwohl für die Herstellung von Lehren jeder Art Arbeitstoleranzen (Herstellungstoleranzen) gegeben sind, ist die Ausnutzung dieser Erleichterung in dem betreffenden Betrieb nicht möglich, da ein Lehrensatz aus drei Lehren und drei Gegenlehren besteht und von der Revision völlige Austauschbarkeit dieser Lehren

Als Arbeitsbeispiel sei die Lehre in Fig. 3 und 4 gegeben, von der, wie oben erwähnt, drei Stück anzufertigen sind. Der Herstellungsgang ist folgender:

Die vom Lager angeforderten Rohstücke kommen auf die Wasserschleifmaschine, werden parallel geschliffen (4,8 mm) und gehen von hier aus zum Fräser der die Lehren auf Außenmaße, mit Schleifzugabe (0,25 mm), fräht. Nach diesem Arbeitsgang zeichnet der Werkzeugmacher den Rachen und die Löcher mit Reißzunge und Endmaßen an und bohrt und reibt die

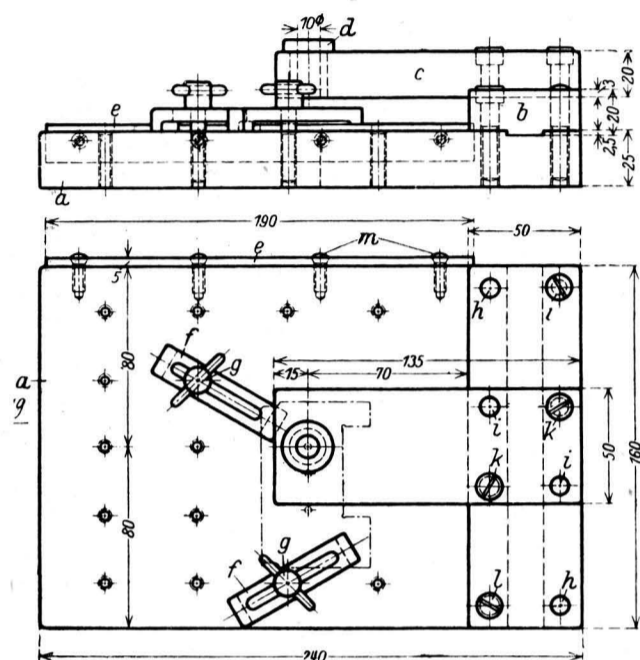


Fig. 1 u. 2. Bohrvorrichtung für die Lehre.

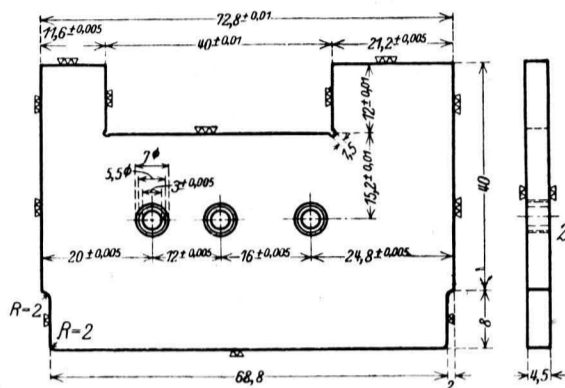


Fig. 3 u. 4. Lehre.

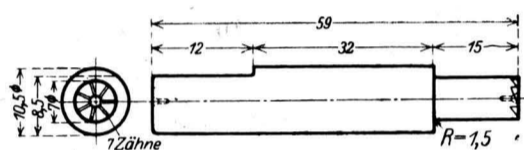


Fig. 5 u. 6. Stirnsenker für Buchsenloch d.

untereinander für die Abnahme verlangt wird. Diese Bedingung fällt bei Lochstellungen besonders ins Gewicht.

Gute Erfolge sind mit der Vorrichtung (Fig. 1 u. 2) und den Hilfswerkzeugen (Fig. 5 u. 6) erzielt worden. Die Vorrichtung besteht aus der Grundplatte a, dem Zwischenstück b, der Bohrplatte c, der Buchse d, der Anschlagleiste e, den Spanneisen f, den Knebelschrauben g, den Paßstiften h und i und den Schrauben k, l und m. Fig. 1 und 2 lassen den Aufbau der Vorrichtung klar erkennen. Sämtliche Teile sind gehärtet und geschliffen. Zu achten ist darauf, daß Teil b und c und ferner d und a genau im Winkel zueinander stehen.

an und mit einem Bohrer, der im $\varnothing 0,2$ mm schwächer ist als der Lochstellungsbuchsen- \varnothing , durchbohrt er den Propfen ganz. Dieses Loch stirnt er mit dem Stirnsenker, Fig. 5 und 6, auf, wobei es sich jedoch empfiehlt, von Hand durchzustirnen. Der Stirnsenker ist am oberen Ende abgeflacht und werden hier ein Drehherz oder andere Spannklemmen befestigt. So verfährt er bei jedem Loch. In die durchgestirnten Löcher werden dann gehärtete, auf der Rundschleifmaschine fertiggeschliffene Nüßchen eingepaßt, und somit ist die Lehre lieferbar. Beanstandungen von seiten der Revision gegen auf diese Weise hergestellte Lehren sind nie erfolgt.

ETWAS ÜBER SPARBEIZEN.

Von W. Scheffel, Berlin.

In Kleisen- und Metallwarenfabriken wird der Abteilung Beizerei noch oft viel zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt, Leistungs- und Wirtschaftskontrolle wird nur selten ausgeübt, und doch treten in der Beizerei vielerlei Faktoren in Erscheinung, welche in bezug auf Leistungsmenge, Aussehen und Güte der weiter zu bearbeitenden Ware sowie nicht zuletzt auf den Verbrauch der Beizmittel (Schwefel- oder Salzsäure) von allerhöchster Bedeutung sind. In weitaus meisten Fällen bekümmert sich die Betriebsleitung nur wenig um die Arbeiten in der Beize, wenn diese eine Nebenabteilung darstellt; ein älterer Arbeiter wird mit der gesamten Erledigung betraut und nur, wenn Mängel oder gar Schäden auftreten, versucht man diese auf irgendeine Weise zu beheben, wobei der Betreffende oft rein gefühlsmäßig verfährt, weil ihm der wirkliche Beizvorgang nicht genügend bekannt ist.

Der Beizprozeß dient doch nur dazu, Material oder Ware von Zunder und Oxyd zu befreien, also metallisch rein zu machen. Jede weitere Beeinflussung durch die Beizflotte bedeutet Verschwendung an Zeit, Säure und Beschädigung der Ware, die schließlich bis zu der sehr gefürchteten Beizbrüchigkeit führen kann und Material für die Weiterverarbeitung unbrauchbar macht. Besonders stark treten genannte Mängel auf, wenn in einem Beizbottich gleichzeitig verschiedene Stoffe behandelt werden müssen, sei es, daß das Material aus verschiedenen Walzwerken stammt oder ein Teil neu und blank der andere dagegen schon mehr oder weniger angerostet ist.

Um diesen Übelständen abzuwehren, hat sich die Wissenschaft schon seit rd. 50 Jahren mit der Erforschung von Gegenmitteln befaßt. Das „Polytechnische Zentralblatt“ berichtet im Jahrgang 1875

bereits über günstige Versuchsergebnisse bei Verwendung von Phenolen als Zusatz zum Schwefelsäurebad, wobei ein Überbeizen der Metalle vermieden worden sei. Andere Forscher stellten fest, daß geringe Zusätze von Pflanzenextrakten, wie Zucker, Maische, Gelatine, Tragon oder Teer ähnliche, teils sogar bessere Ergebnisse zeitigten. Ausführlich wird im Band 12 des „Journal of Industrial and Engineering Chemistry“ von Roger C. Griffin berichtet über den Einfluß der Aldehyde in der Beizflotte auf Metalle. Ganz besonders nach dem Weltkrieg machten sich ernste Fachleute in Deutschland, Amerika und England daran, Mittel zu finden, die ein Überbeizen von Metallen sicher verhindern sollten, und es entstanden die sogenannten Sparbeizen, von denen als die wichtigsten zu nennen sind:

- a) „Bodine“ — Amerika.
- b) „Dr. Vogels Sparbeize“ — Deutschland (Düsseldorf).
- c) „Adacid“ — Deutschland (Halle a. S.).
- d) „Picklene“ — England.

Ob nun die Erfinder der unter a—d genannten Zusätze bei ihren Forschungsarbeiten ein Mittel suchten, das die Wirkung der Beizflotte nur auf Zunder und Rost beschränken oder aber, das die nicht nur lästige, sondern auch gesundheitsschädliche Wasserstoffentwicklung in den Beizereien beheben sollte, mag hier ununtersucht bleiben. Jedenfalls haben, wie sich in der Praxis herausstellte, alle vier Mittel die Eigenschaft gemeinsam, daß die Wasserstoffentwicklung zu mindest stark eingeschränkt, wenn nicht gar aufgehoben wird.

Der beim Beizen ohne einen der obigen Zusätze sich bildende Wasserstoff (auch Kohlen-, Schwefel- und Phosphorwasserstoff) zerstört nicht nur die im Beizraum befindlichen Eisenkonstruktionen, Hebezeuge, Geräte usw. frühzeitig, sondern verursacht bei den Arbeitnehmern starken Hustenreiz, Überanstrengung der Schleimhäute, Beschädigung der Haut, Augen sowie Atmungsorgane, wogegen auch die besten Entlüftungsanlagen machtlos sind.

Verfasser hat ausgedehnte Versuche im Laboratorium und in der Praxis angestellt über den Wert der sogenannten Sparbeizen und zwar mit den unter b und c angeführten. Die ausländischen Erzeugnisse a und d blieben wegen Preishöhe und Zollkosten unberücksichtigt.

Es wurden jeweils drei Parallel-Versuche angestellt, und zwar 1. ohne, 2. mit Adacid, 3. mit Dr. Vogels Sparbeize. Die Ergebnisse sind in Fig. 1 ersichtlich. Zur Verwendung kam ausschließlich kaltblank gewalztes S.M. Tiefziehbandeisen aus ein und derselben Walzwerkslieferung 0,37 mm stark von 225 cm² Oberfläche. Die Stücke wurden vor den Versuchen unter größter Vorsicht rein gebeizt, darauf in Sodawasser und alsdann in reinem Wasser abgekocht, getrocknet und mit Flanelltuch abgewischt, darauf die Stückgewichte festgestellt, so daß Gewähr für einwandfreie Messungen gegeben war. Sowohl von Dr. Vogels Sparbeize als auch von Adacid wurde den Beizflüssigkeiten 0,1 % zugesetzt.

Die Messungen bei den Beizen ohne Zusatz zeigten bereits nach 24 Stunden Versuchsdauer derart starke Materialzerstörungen, daß von einer Weiterführung abgesehen wurde. Bei den 7tägigen Versuchen mit Sparbeizen erfolgte täglich eine viermalige Kontrolle in bezug auf Säuregehalt der Beizflotte (nach Stroehlein) und entsprechende Anschärfung sowie prozentuale Zugabe von Adacid bzw. Dr. Vogels Sparbeize, damit die Versuchsverhältnisse auch wirklich bis zum Schluß gleichbleibend waren.

Es konnte festgestellt werden, daß durch die Zusätze weder eine Verkürzung noch Verlängerung des Beiz-

prozesses erfolgte. Beizbrüchigkeit konnte ich bei keinem der Versuchsstücke bemerken.

Ferner wurden einige gezogene Gegenstände aus demselben Material in 33prozentiger Schwefelsäure mit 0,5 vH Adacidzusatz gebeizt, um zu sehen, ob dann beim Emaillieren dieser Gegenstände vielleicht infolge

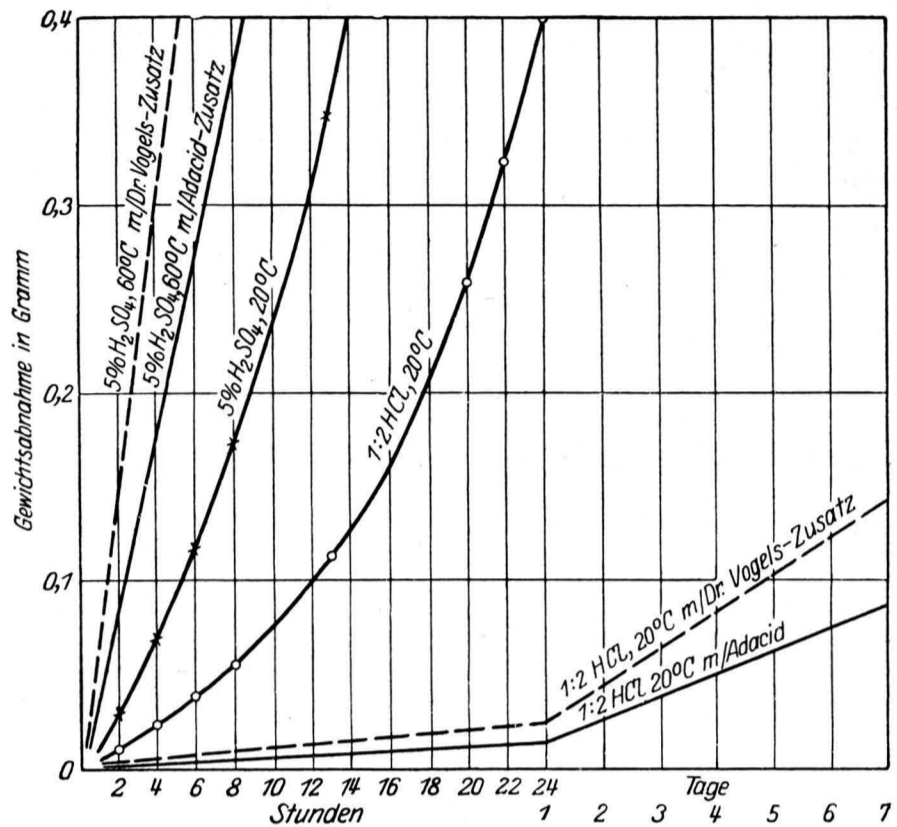


Fig. 1. Schaulinienbild der Einwirkung verschiedener Beizzusätze auf das behandelte Material.

stattgefundener Überbeizung sich sogenannte Fischschuppen bilden würden; doch war die Emaille glatt und klar.

Als dann wurde noch die Wasserstoffbildung in Parallelversuchen bestimmt und dabei drei Trockenschalen von je 50 cm³ Inhalt mit 20prozentiger Salzsäure gefüllt, die zweite Schale erhielt 1 Gramm von Dr. Vogels Sparbeize, die dritte Schale 1 Gramm Adacid-Zusatz. In den drei Schalen wurden je 3 Gramm zerkleinerte S.M.-Flußeisen-Drehspäne gleichen Ursprungs gebeizt und die Schalen mit Bechergläsern von 1 Liter Volumen überdeckt. Die Versuche wurden zu gleicher Zeit bei 17 bis 18° C Zimmertemperatur angestellt und mehrmals wiederholt. Im Durchschnitt ergaben sich die in der Tabelle genannten Zahlen:

Schale Nr.	Zusatz	Beginn d. Niederschlag. am Becherglas nach	Tropfenbildung des Niederschlages nach
1	ohne	— Minut. 45 Sekund.	2 Minut. 50 Sekund.
2	Dr. Vogel	2 " 40 "	31 " — "
3	Adacid	3 " — "	36 " 10 "

Die Niederschläge an den Bechergläsern sind nun nicht die entwickelten Wasserstoffmengen, sondern nur 20prozentige Salzsäure, die durch die aufsteigenden Wasserstoffblasen mitgerissen wurden. Die Niederschläge aber sind abhängig von der Stärke der Wasserstoffbildung, mithin ist diese bei Verwendung einer der beiden Sparbeizen als gleich Null zu bezeichnen, so daß man sagen kann: mit den Sparbeizen ist die Gewähr für unschädlichen Beizbetrieb gegeben und gleichzeitig Ersparnis an Beizgeschirr, Hebezeugen usw. sicher gestellt. Verschiedene Gewerbeinspektionen verlangen auch bereits die Anwendung der Sparbeizen zum Schutze der Arbeiter.

Als besonders wichtiger Faktor bei Verwendung von Zusätzen muß noch hervorgehoben werden, daß an Beizsäure ebenfalls hohe Ersparnisse erzielt werden müssen; denn wie die Versuche und auch die Praxis zeigten, wirkt die Beizflotte dann nur noch auf Oxyde

und Zunder, nicht aber auf das Grundmetall. Es hört also der Beizprozeß und somit der Säureverbrauch auf, sobald das Beizgut auf seiner Oberfläche metallisch rein geworden ist. Früher dagegen wirkte die Beizflüssigkeit weiter und sogar mit steigender Kraft bei Verlängerung der Einflußzeit, wie dies in den H_2SO_4 und HCL-Kurven ersichtlich ist.

Zum Schluß muß noch erwähnt werden, daß es unter heutigen Wirtschaftsnöten ein Unding ist, ohne Säureprüfer zu arbeiten und den Arbeitern die gefühlsmäßige

Beurteilung zu überlassen, ob ein Beizbad zu erneuern oder anzuschärfen ist. Mit Hilfe des Eyerschen oder des Stroehleinschen Analysators läßt sich in wenigen Minuten auf einfache Weise der Säuregehalt der Beizflotte feststellen. Die Benutzung eines Aerometers gibt nur Trugbilder, denn damit ist wohl das spezifische Gewicht, nicht aber der Säuregehalt zu bestimmen. Wie weit der Säuregehalt fallen darf, um noch wirtschaftlich arbeiten zu können, läßt sich nicht in Normen fassen; maßgebend ist eine gründliche Kalkulation.

GESCHÄFTSINTERESSE ALS „RATIONALISIERUNGSFAKTOR“.

Von Mercator.

Inhalt: Die Bedeutung des „Geschäftsinteresses“ des Personals trotz Mechanisierung und „Fordismus“. — Verbesserung der Arbeitsmethoden durch Vorschläge des Personals. — Erfahrungen in Amerika. — Das „Vorschlagssystem“.

Das „Geschäftsinteresse“ des Personals bildet ein oft in den verschiedensten Variationen erörtertes Thema aller „interessierten“ Kreise in Industrie und Handel, in kleinen und großen Betrieben. Man erwartet es nicht nur von Angestellten, sondern auch von Arbeitern. Leider hört man diese Erörterungen fast stets mit einem Klagegeden über den Mangel an Geschäftsinteresse enden, der oftmals als „erschreckend“ bezeichnet wird. Selten schließen sich nachdenkliche Betrachtungen an über die Ursachen dieser Erscheinung — dazu fehlt meistens die „Zeit“ und mit der „Nachwirkung des Krieges“ läßt sich ja auch alles schnell „erklären“! — und noch seltener sucht man diese „Wirkungen“, d. h. in diesem Falle in privatwirtschaftlicher Hinsicht, zu ergründen.

Festzustellen wäre vorweg also, daß auch im Zeitalter der Mechanisierung und des „Fordismus“

1. das Geschäftsinteresse des Personals, Angestellte und Arbeiter, auch von größter Bedeutung ist für die vorhin erwähnten Kreise, die es angeht, und
2. die Mittel und Wege zur Beseitigung des gekennzeichneten Mangels infolgedessen einer Erörterung wert sind.

Wie sollte es bei unserer Lage auch anders sein, in der, mit Recht, so oft auf die Notwendigkeit hingewiesen wird, aus dem letzten Mann das letzte — im besten Sinne des Wortes natürlich — herauszuholen. Warum aber herausholen und nicht besser dafür sorgen, daß es gegeben wird? Das „Geschäftsinteresse“ ist es, das zu diesem Geben anspornt, ohne das wir bei uns weniger auskommen können als je, denn davon wird nicht nur die Leistungssteigerung an sich und unmittelbar beeinflußt, sondern auch die Frage der Verbesserung der Produktions-, Betriebs- und Organisations-technik wird davon nicht unerheblich berührt. Selbst Henry Ford, der Urheber des „Fordismus“, sagt in seinem bekannten Werk, daß er ohne das Geschäftsinteresse seines Personals nicht auskommen könne. Wohlgermerkt, in Amerika, mit seiner viel größeren Automatisierung der maschinellen und menschlichen Arbeit! Er glaubt das Geschäftsinteresse für sein Unternehmen dadurch hervorrufen zu können, daß er die höchsten Löhne in den Vereinigten Staaten zahlt, dem Arbeiter die Möglichkeit gibt, sich einen außergewöhnlich hohen Ertrag seiner Arbeit zu verschaffen. Das mag für amerikanische Verhältnisse genügen; die Arbeit ist, wie der Betriebsdirektor der Firma A. Borsig, Dr. Litz, in der „Borsig-Zeitung“ einmal ausführte, für den amerikanischen Arbeiter „sein Geschäft“, bedeutet für ihn nur Geldverdienen, allerdings auch die — für ihn ganz selbstverständliche — Pflicht, unter allen Umständen für sich selbst zu sorgen.

Bei uns in Deutschland ist es aber damit nicht getan. Da eine anständige Behandlung nichts kostet, so ist schon deshalb nicht einzusehen — um nicht von Dummheit zu reden —, warum die Personen und Kreise, die es angeht, darin nicht großzügig und freigebig sein sollten. Der Arbeitnehmer hat dafür ein feines Empfinden, wenn es auch dem flüchtigen Beobachter nicht immer erkennbar ist, und fühlt er, daß er als gleichberechtigter Mensch betrachtet wird, so ist damit in vielen Fällen schon der erste, wenn vielleicht auch nur bescheidene Schritt getan, ihn für das Geschäft zu „interessieren“. Gewiß, die Durchführung dieses Grundsatzes erleidet mancherlei Hemmungen und Verwässerungen, je größer der Betrieb ist, aber wo die anständige Behandlung Selbstverständlichkeit und Herzensbedürfnis zugleich ist, da dringt auch die Wirkung durch bis in die feinsten Verästelungen des Betriebes. Und seitdem Dr. Silverberg seine bekannte Rede auf der Dresdner Industrietagung gehalten hat, sollte im Verkehr von „Mensch zu Mensch“ manche Wandlung zu erhoffen sein!

Von der anständigen Behandlung allein können Angestellte und Arbeiter indes weder leben, noch Geschäftsinteresse erübrigen. Dazu gehört auch eine auskömmliche Entlohnung, eine Entlohnung, die über das hinausgeht, was das nackte Dasein erfordert. Henry Ford hat diesen Punkt stets in seine Rechnung gestellt. Mit welchem Erfolge, ist in der ganzen Welt bekannt. Daß er diese Erfolge nicht trotz der hohen Löhne erreicht hat — etwa deshalb allein, weil er sich die produktionstechnische Hebung seines Betriebes so sehr angelegen sein ließ —, sondern zu einem erheblichen Teil gerade infolge dieser Entlohnung, zwischen deren Höhe und der seiner Produktionstechnik eine gewisse Wechselwirkung besteht, braucht nicht näher bewiesen zu werden.

Ist so der Boden für das Aufkommen des Geschäftsinteresses vorbereitet, dann sollte man auch das Denken des Personals in den Dienst des Unternehmens ziehen, indem man es anhält, Anregungen zu geben und Vorschläge für Verbesserungen der Organisation, der Erzeugung und der Erzeugnisse zu machen, wie es in Amerika schon seit langem geschieht. Die bekannte General Electric Company z. B. hat damit bereits vor 20 Jahren begonnen und im Laufe der Zeit ihr System immer mehr vervollkommnet. Im Jahre 1924 betrug dort, bei einer Gesamtbelegschaft von rund 55 000 Köpfen, die Zahl der Werksangehörigen, die nach einem besonderen System Verbesserungsvorschläge einreichten, 22 %, die Gesamtsumme der dafür gewährten Prämien rund 40 000 Dollars, die aus diesen

Vorschlägen gemachten Ersparnisse schätzungsweise fast $\frac{1}{2}$ Million Dollars. Ein Fabrikrat, der sich aus Beamten und Arbeitern zusammensetzt, beschäftigt sich daneben allmonatlich einmal in einer Versammlung unter dem Vorsitz des Generaldirektors mit den grundlegenden Fragen der Arbeitsmethoden, der Lohnsätze, der Unkosten, der Fürsorge der Werksangehörigen und sorgt so dafür, daß dem Ganzen Seele und ein gewisser Korpsgeist nie fehlen. Viele andere amerikanische Betriebe, große und kleine, z. B. die General Motors Company mit rund 100 000 Beschäftigten, wandeln schon seit Jahren ähnliche Wege, überall mit bestem Erfolge. Manches Talent, das sonst am falschen Plätze verkümmert wäre, wird dabei „entdeckt“ worden sein, zu seinem eigenen Vorteil und nicht zuletzt dem des Unternehmens.

Dieser Punkt liegt bei uns im allgemeinen noch sehr im argen. Ansätze sind zwar schon vorhanden, aber im großen und ganzen doch nur zu finden bei wenigen großen Firmen, wie z. B. Borsig, Bosch, Hanomag, Ludw. Loewe, Zeiss (Jena) u. a. m., bei denen für Verbesserungsvorschläge Prämien gewährt werden. Die Firma Borsig gibt, „um den Werksangehörigen die Gewißheit zu geben, daß mit den Vorteilen, die das Werk aus der Anregung zu ziehen vermag, auch der Vorteil des Prämierten verknüpft bleibt“, für Verbesserungsvorschläge die sich dauernd bewähren, erneut, d. h. wiederholt die zum ersten Male bei der Einreichung gewährte Prämie. Bei der Firma Zeiss (Jena) werden Verbesserungsvorschläge schon seit zwanzig Jahren entgegen genommen und prämiert. Dieses in mehrfacher Hinsicht bekannte Unternehmen hatte in der Vorkriegszeit jährlich 80 bis 90 Vorschläge zu verzeichnen, von denen in der Regel über die Hälfte durch Prämien von 10 bis 200 Mark ausgezeichnet werden konnten, in vereinzelt Fällen auch erheblich mehr. Auch jetzt, nach dem Einzug stabiler Geldverhältnisse, ist diese Einrichtung dort wieder in vollem Gange, weil man in jahrelanger Übung ihren Wert und den Anteil dieser Einrichtung an dem Gedeihen des Unternehmens schätzen gelernt hat. In noch gründlicherem Maße wie bei Zeiss ist dieses Bestreben, alle Angehörigen eines Unternehmens zum Mitdenken für das Unternehmen anzuspornen, bei der National-Registrier-Kassen Ges. m. b. H. (Berlin) planvoll und in jahrelanger Arbeit ausgebaut worden, gewiß ein Beweis dafür, daß es auch im Interesse der Firma liegt.

Es verlohnt sich, hier etwas näher zu beschreiben, wie dieses Bestreben in ein System gebracht wird. „Vorschlagssystem“ oder auch „Vorschlags-Wettbewerb“ wird es in der Regel genannt.

Durch ein entsprechendes Plakat wird das Personal zur Beteiligung am „Vorschlags-Wettbewerb“ eingeladen. Das Plakat enthält auch genaue Angaben über die Höhe der Prämien, mit denen die eingehenden Vorschläge bewertet werden und ferner den Hinweis, daß jeder Prämierte eine entsprechende Notiz erhält, die seiner Personalakte beigelegt wird: „Bei Beförderung in bessere Stellungen werden diese Blätter von

erheblichem Einfluß sein. Wir brauchen für die verantwortlichen Stellungen denkende Menschen in unserem Geschäft. Sorgen Sie deshalb dafür, daß Sie sich durch gute Vorschläge, welche von Nachdenken zeugen, in empfehlende Erinnerung bringen.“ Im Büro und in allen Abteilungen des Betriebes werden Kästen, kleinen Briefkästen ähnelnd, angebracht, die Schreibpapier und Umschläge enthalten. Dadurch wird es allen Betriebsangehörigen bequem gemacht, ihnen einfallende Anregungen und Vorschläge gleich zu Papier zu bringen und möglichst verhindert, daß diese Arbeit auf die bekannte „lange Bank“ geschoben wird; was insbesondere im Hinblick auf die geistige Einstellung vieler Arbeiter, die nicht gerne schreiben, zweckmäßig ist.

Die Vorschläge werden gesammelt und allwöchentlich dem „Vorschlags-Komitee“ unterbreitet, daß aus einem Vertreter der Geschäftsleitung und mehreren Vertretern der Angestellten und Arbeiter der verschiedenen Betriebsabteilungen besteht. Dieser Ausschuß prüft und bewertet die Vorschläge und entscheidet über die Annahme oder Ablehnung und die Höhe der Prämien, die nicht selten mehrere 100 Mark betragen.

In gelegentlichen Vorträgen wird den Betriebsangehörigen Zweck und Wortlaut des „Vorschlag-Wettbewerbs“ erläutert und in Erinnerung gebracht. Das gesprochene Wort wird unterstützt durch Tafeln mit entsprechenden Aufschriften, die im Vortragsraum angebracht sind. Zu der Prämienverteilung werden alle Betriebsangehörigen eingeladen. Die Prämierten erhalten ein Diplom, also außer der Prämie eine Empfehlung die als Bescheinigung ihrer geistigen Regsamkeit und ihres „Geschäftsinteresses“ ihnen für ihre spätere Laufbahn sicherlich nützliche Dienste leisten kann.

Der Nutzen dieses Systems für ein Unternehmen ist auf Mark und Pfennig natürlich nicht zu berechnen, aber ohne Zweifel von weittragender Bedeutung. Neben den direkten Vorteilen in Form von Verbesserungsvorschlägen laufen bei dem verstärkten Geschäftsinteresse, das damit Hand in Hand geht, noch mancherlei indirekte, wie beispielsweise schonendere Behandlung von Inventar, Maschinen und Werkzeugen, sparsamere Verwendung von Werkstoffen und ihren Abfällen. Auch die Auslese der Tüchtigen und Befähigten findet dadurch eine wirksame Förderung. Der Tüchtige braucht nicht mehr, mangels genügender Anerkennung, anderweitig sein Glück versuchen, wenn ihm die Möglichkeit geboten wird, im „eigenen“ Betriebe vorwärts zu kommen und in bessere Stellung aufzurücken. Eine weitblickende Betriebsleitung wird also nicht alles Heil von der Verbesserung des mehr oder weniger mechanisierten Produktionsapparates erwarten, sondern auch den Faktor „Mensch“ in ihrer Berechnung nicht unberücksichtigt lassen — umsomehr, wenn es sich um einen nicht allzu großen Betrieb handelt, in dem das Geschäftsinteresse und die Anpassungsfähigkeit des Menschen viel besser ausgenutzt werden können, als im Großbetrieb mit seiner Mechanisierung und Bürokratisierung aller Dinge, Arbeiten und Einrichtungen.

DIE ZAHNRADKALKULATION UND IHRE AUSWERTUNG IN KURVENTAFELN.

Von W. Jänicke, Wiehe b. Halle.

Inhalt: Einleitung — Stirnradherstellung nach dem Teilverfahren — nach dem Abwälzverfahren — nach dem Hobelverfahren.

Durch die vielseitigen Bemühungen aller Art finden die Arbeiten des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung (AWF) einen immer größeren Eingang in die Industrie. Die Einführung der wirtschaftlichen Fer-

tigungsmethoden führt zwangsläufig dazu, nicht nur die produktive Arbeit auf den höchsten Grad der Wirtschaftlichkeit zu bringen, sondern auch geistig im höchsten Maße produktiv zu sein. Ein Weg, der in

dieser Richtung äußerst wichtig ist, führt dazu, alle unnützen Rechnungen zu vermeiden und einmal gewonnene rechnerisch und empirisch ermittelte Werte festzuhalten. Dies soll nicht eine Herabminderung der geistigen Arbeit des Ingenieurs sein, sondern die Maßnahme soll dazu führen, den technischen Beamten, ganz gleich welcher Art, zu einer gesteigerten produktiven Tätigkeit frei zu machen. Die Einführung von Rechentafeln und sonstiger graphischer Darstellungen bedeutet einen großen Gewinn. Auf allen Gebieten der Ingenieur-tätigkeit findet man Rechentafeln schon vertreten. Auf dem Gebiete der Offert- und Betriebskalkulation sind diese Hilfsmittel noch auf wenige Arbeitsvorgänge beschränkt.

Im folgenden soll die Herstellung von Zahnrädern kalkulationsmäßig untersucht und als Rechentafel ausgewertet werden. Die übliche Herstellungsart von Stirnrädern ist das Vorfräsen des Rades auf einer Abwälzfräsmaschine und ein darauf folgendes Fertighobeln auf einer Zahnradhobelmaschine. In vielen Fällen, in denen eine große Genauigkeit nicht gefordert wird, werden Räder auch auf der Abwälzfräsmaschine ganz fertiggestellt oder mit einem Einscheibenfräser auf der Universalfräsmaschine vollständig fertiggeschnitten.

Betrachten wir zuerst einmal diese Art der Herstellung. Die Arbeitszeit ist je nach der Art der Maschine verschieden. Nehmen wir an, daß die Fräsmaschine nur mit einem Teilkopf ausgerüstet ist, bei dem nach jedem Schnitt der Support automatisch stillgesetzt wird. Das Zurückholen erfolgt von Hand und ein Teilen an der Teilscheibe ist nötig.

Der mathematische Fräserweg setzt sich zusammen aus dem tatsächlichen Schnittweg im Material und einem Zusatzweg für den An- und Auslauf des Fräfers. Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, ließe sich der Anschnittweg mathematisch durch folgende Formel festlegen:

$$s_1 = 1,475 \cdot \sqrt{D \cdot M - 2,166 M^2} \dots \dots \dots (1)$$

worin D = Fräserdurchmesser ist. Dieser Weg ist der Radbreite B hinzuzufügen. Außerdem ist noch ein geringer Zuschlag von 3 bis 5 mm nötig, um ein sofortiges Anschneiden des Fräfers mit der Hand zu vermeiden.

Der gesamte Schnittweg ist also: $S = B + s_1 + 5$ in mm. Nach der allgemeinen Fräsformel ist demnach die Laufzeit für einen Zahn

$$L = \frac{S}{V} \text{ in min.} \dots \dots \dots (2)$$

wobei V den Vorschub des Frästisches in mm angibt. Hierzu wäre nun die Zeit hinzuzufügen, die nötig ist für das Zurückfahren des Tisches, Teilen und Wiederanstellen des Schnittes. Bei der Ausführung von Rädern mit größerer Teilung ist ein ein- oder mehrmaliges Vorfräsen nötig. Die Bestimmung des Anschnittweges erfolgt dann nach der Formel

$$s = D \cdot t - t^2, \dots \dots \dots (3)$$

worin t die Frästiefe ist.

Ein Beispiel soll die Anwendung erklären. Es sollen Zahnräder mit 30 Zähnen, Modul = 1,5 gefräst werden, Material Gußeisen. Der dazu erforderliche Fräser ist nach Angabe der Fräserfabrik 55 mm im Durchmesser. Jeder Zahn wird bei einem Fräserdurchgang fertiggestellt. Der Anschnittweg s_1 ist nach der Formel 1:

$$s_1 = 1,475 \sqrt{55 \cdot 1,5 - 2,166 \cdot 1,5^2}$$

$$s = 14 \text{ mm,}$$

s ist also gleich $15 + 14 + 5 \text{ mm} = 34 \text{ mm.}$

Für Gußeisen sei $V = 30 \text{ m/min}$ angenommen. Daraus folgt für die Arbeitszeit T für einen Zahn:

$$T = \frac{34}{30} = 1,1 \text{ min.}$$

Für das Zurückfahren des Supports usw. seien 0,5 min in Anrechnung gebracht. Damit ergibt sich für die Gesamtlaufzeit $T_1 = (1,1 + 0,5) 30 = 48 \text{ min.}$ Hierzu sind je nach Organisation des Betriebes Sonderzuschläge zu machen für das Einrichten der Maschine usw.

Um nun diese Ermittlungen als Rechentafel zu verwerten, sind auf Millimeterpapier die Laufzeiten und die Zahnbreiten als Ordinaten aufzutragen. In welcher Weise dies geschieht, ist aus Tafel 1 zu ersehen, die jedoch für das Fertigfräsen aus dem Vollen nach dem Abwälzverfahren aufgesetzt ist.

Der für die Aufstellung des Fräserweges erforderliche Fräseraußendurchmesser läßt sich den Tabellen der Fräserfabriken entnehmen. Die Durchmesseränderung, die durch das Nachschleifen der Fräser entsteht, kann vernachlässigt werden gegenüber den Zuschlägen. Es sei bemerkt, daß der minutliche Vorschub des Fräfers in weiten Grenzen veränderlich ist, je nach der Eigenschaft des Materials und der Sauberkeit des gelieferten Rades.

Zur Bestimmung der Laufzeit bei der Herstellung von Zahnrädern aus dem Vollen ohne vorheriges Vorfräsen mit dem Einscheibenfräser gilt die Formel für das Abwälzverfahren:

$$T = \gamma \frac{b + B}{s \cdot n_1} + \frac{b + 2}{s \cdot n_2} \text{ für einen Zahn (4)}$$

Hierin bedeutet:

- b = Radbreite,
- B = die Zusatzbreite,
- s = den Vorschub je Radumdrehung,
- n = und n_1 die Umlaufzahlen des Fräfers je Minute,
- γ = Anzahl der Vorschnitte.

In obiger Formel gibt der erste Summand den Wert für das Vorfräsen und der zweite den für das Fertigfräsen an. Ist bei einer größeren Teilung des Rades ein mehrmaliges Vorfräsen erforderlich, so ist für B der Wert des Anschnittweges nach der Formel 3 zu bestimmen. Für das Nachfräsen kann der Anschnittweg von 2 mm als ausreichend angesehen werden, da bei diesem Arbeitsgange nur noch wenig mehr als 0,2 mm Schnitttiefe in Frage kommt.

Ein Beispiel soll obige Formel erklären. Es soll ein Auftrag Zahnräder aus S. M.-Stahl von 40 kg Festigkeit gefräst werden. Die Zähnezahln beträgt 65 bei 7. Modul und einer Radbreite von 70 mm. Der Fräserdurchmesser beträgt nach Angabe der Firma 110 mm.

Für das Fräsen seien die Schnittgeschwindigkeiten des Fräfers zu 12 m/min für das Vorfräsen und 15 m/min für das Fertigfräsen angenommen. Damit ergibt die Umlaufzahl $n_1 = 35 \text{ U/min}$ und $n_2 = 44 \text{ U/min}$. Der Vorschub soll 0,75 mm betragen. Bei der vorliegenden großen Teilung erscheinen drei Schnitte nötig. Nach Formel 3 ergibt der Anschnittweg für den ersten und zweiten Fräserdurchgang den Wert von 28 mm bei einer jedesmaligen Schnitttiefe von 7,5 mm. In die Formel eingesetzt, ergibt:

$$T = 2 \cdot \frac{65 + 28}{0,35 \cdot 35} + \frac{65 + 2}{0,75 \cdot 44}$$

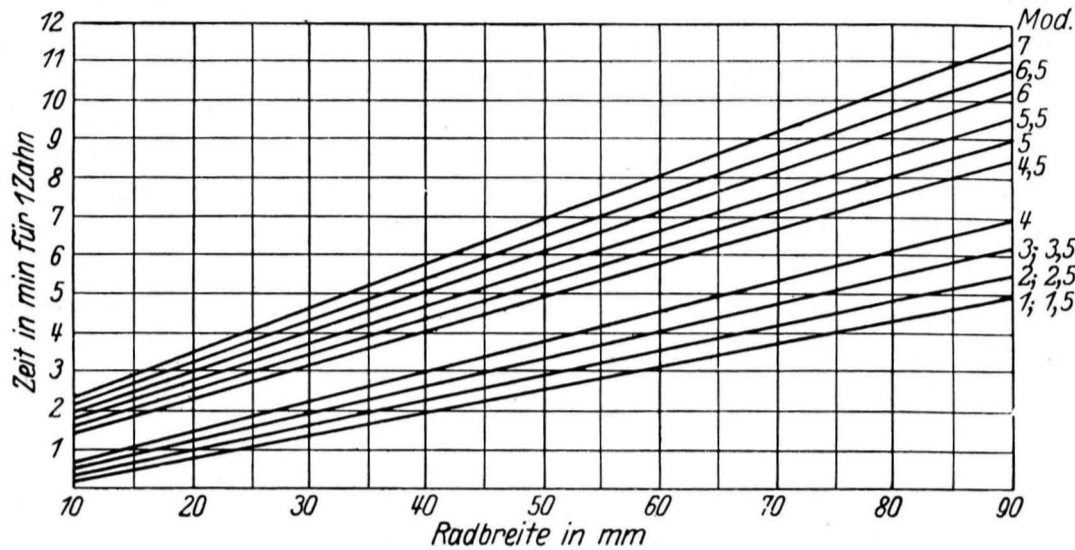
$$T = 9,6 \text{ min für 1 Zahn.}$$

Die gesamte Laufzeit ist demnach $T = 9,6 \cdot 65 = 10 \text{ h } 25 \text{ min.}$

Tafel 1 zeigt die Ausführung der Ergebnisse der Formel als Rechentafel. In einfacher Weise läßt sich

die Laufzeit für einen Zahn ermitteln bei gegebener Breite und Teilung. Der ermittelte Wert ist mit der Zähnezahl zu multiplizieren, um den Gesamtwert für T zu ergeben. Wie im Beispiel 1 sind Sonderzuschläge vorzusehen.

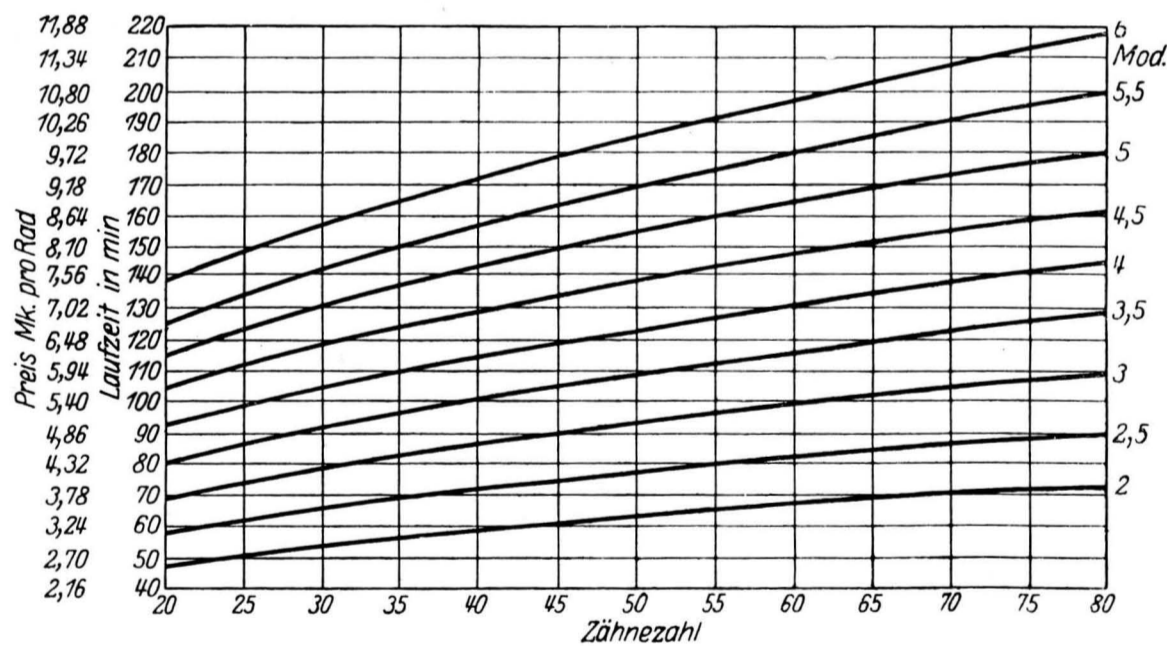
Als letztes Beispiel soll noch das Fertighobeln eines vorgefrästen Rades betrachtet werden. In welcher Weise das Vorschneiden stattgefunden hat, ist dabei vollständig gleichgültig. Wie Fig. 2 zeigt, legt der Kammstahl beim Fertighobeln einen Hobelweg zurück,



Tafel 1. Laufzeitermittlung für 1 Zahn für das Abwälzverfahren.

der dargestellt wird durch eine Sehne, die vom Kopfkreis des Rades den Abstand $h - 2,166 \cdot \text{Modul} \cdot \text{Zahntiefe}$ beim Fertighobeln hat. Da die letzte schneidende Flanke an der dem Anschnitt gegenüberliegenden Seite des Stahles liegt, so ist auch dieses Stück als Hobelweg mitzurechnen. Durch Messung an normalen Kammstählen zeigt es sich, daß dieses Stück die ungefähre Breite von $\frac{2}{3}$ des Kammstahles hat.

Dieser Weg liegt für jede Teilung fest. Veränderlich dagegen ist die Länge des Schnittweges durch das



Tafel 2. Kurventafel für die Laufzeit- und Verkaufspreisermittlung vorgefräster Bronzeräder.

Material selbst, bedingt durch Zähnezahl und Teilung. Nehmen wir die Konstruktionsbedingungen zu Hilfe, so haben wir für den Außendurchmesser die Beziehung:

$$D = (Z + 2) \cdot \pi \dots \dots \dots (5)$$

Aus dem in Figur 2 durch starke Linien hervorgehobenen Dreieck folgt nach den Sätzen der Geometrie:

$$\left(\frac{s}{2}\right)^2 = h \cdot (D - h); \quad s^2 = 4 \cdot 2,166 \cdot \text{Modul} \cdot [(Z + 2) \cdot \text{Modul} - 2,166 \cdot \text{Modul}]$$

$$s = \text{Modul} \cdot 2,94 \sqrt{z - 0,166}$$

Die aus der Ableitung entstandenen Werte für s und die Zuschläge für den Überschritt des Kammstahles ergeben den Wert von

$$S = 2,94 \cdot \text{Modul} \cdot \sqrt{z - 0,166} + B,$$

worin B = 2,3 Kammstahlbreite ist.

Nunmehr setzt die Beobachtung der zur Verfügung stehenden Maschine ein und des zu verarbeitenden Materials. Die Maschine liefert je nach der Konstruktion eine ganz bestimmte Anzahl von Doppelhüben/min, die unabhängig von der Hublänge sind. Im Vordergrund der Fabrikation der Räder steht die Genauigkeit der Verzahnung und ihre Sauberkeit. Die Beobachtung beider Faktoren liefert die Größe des Vorschubs und die Zahl der Doppelhübe, die zulässig ist. Im Zusammenhang mit diesem folgt für die Laufzeit:

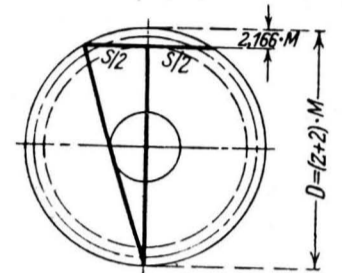


Fig. 2. Ermittlung des Schnittweges für den Kammstahl.

$$T = \frac{2,94 \cdot \text{Modul} \cdot \sqrt{z - 0,166} + B}{n \cdot \delta}$$

worin n die Anzahl der Doppelhübe/min und δ den Vorschub/Hub bedeutet.

Die in Tafel 2 dargestellten Kurven sind bezogen auf das Fertighobeln vorgefräster Bronzeräder. Die für die Räder übliche Phosphorbronze hat eine Hubzahl von 64 Doppelhüben/min und einen Vorschub von 0,19 mm/Hub als das brauchbarste erscheinen lassen.

Außer der für das Fertighobeln nötigen Zeit hat auch der Verkaufspreis seine Eintragung gefunden. Es ist mit einem Stundensatz von 0,60 Mk. und 20% für Aufspannen usw. gerechnet worden. Der Generalunkostensatz beträgt im Beispiel 350%. Der Einfachheit wegen ist von einer weitergehenden Selbstkostenberechnung abgesehen.

Zur Erläuterung dieses Beispiel. Es seien 8 Räder in Bronze mit 36 Zähnen fertig zu hobeln, Modul 3. Aus der Tabelle ergibt sich eine Laufzeit von 83 min je Rad, also 664 min für den Satz. Als Verkaufspreis erscheinen 4,40 M. für das Rad oder rd. 36 M. für den Satz.

Man sieht also, wie leicht es an Hand der Tabellen auf Grund einfacher Beobachtungen und Berechnungen möglich ist, jeden Wert genau und sicher zu ermitteln und festzuhalten.

Bei der Ausarbeitung der Tafeln wird sich für jeden Betrieb leicht das Entsprechende und Angebrachte herausfinden und Sonderfälle leicht und sicher berücksichtigen lassen.

BERICHTE DER SCHRIFTFLEITUNG.

Vorrichtung zum Einschneiden von Innennuten.

Die in Fig. 1 u. 2 abgebildete Vorrichtung dient zum Einschneiden von schraubenförmigen oder gewindeartigen Ölnuten in Lagern von Transmissionsgehäusen, und zwar ist sie als Schlittenwerkzeug einer Revolverdrehbank gedacht. An dem Schlitten ist eine Platte befestigt, die den Nocken A und den Stahlhalter B aufnimmt. Der Stahlhalter hat

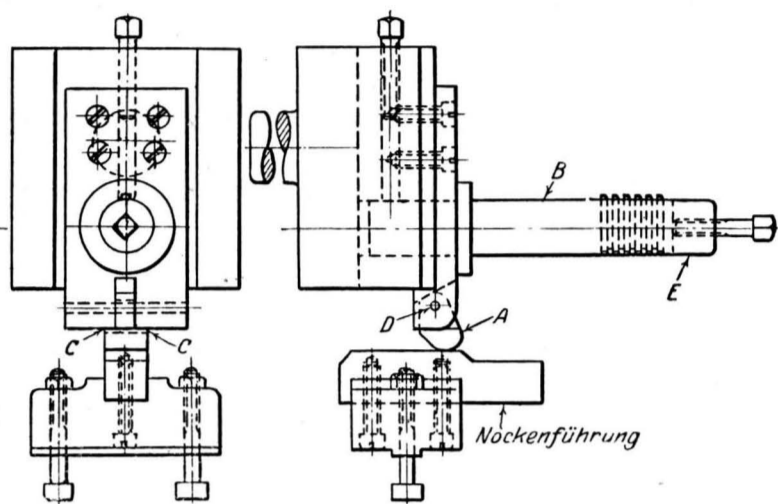


Fig. 1 u. 2. Vorrichtung zum Einschneiden von Innennuten.

Schlitze für sechs Stähle, die durch die Schraube E zusammengepannt werden. Mit diesen sechs Stählen lassen sich die Nuten in einem Gang einarbeiten. Nocke A ist so ausgebildet, daß sie beim Vorgehen des Revolvers durch seitliche Führungen bei C gestützt und daher starr gehalten wird. Beim Zurückholen des Revolvers nach beendetem Schnitt wird der Schlitten durch eine Feder nach unten geschoben, so daß die Werkzeuge aus dem Arbeitsstück heraustreten. Die Nocke schwingt um den Bolzen D, so daß der Stahlhalter sich aus dem bearbeiteten Loch zurückziehen läßt.

Na.

Stanzan, Bördeln und Punktschweißen von Hülsen.

Der in Fig. 1 u. 2 abgebildete Deckel und Auszieher für einen Patronenbehälter werden aus Blech ausgestanzt und durch Pressen bzw. Biegen auf Form gebracht. Der

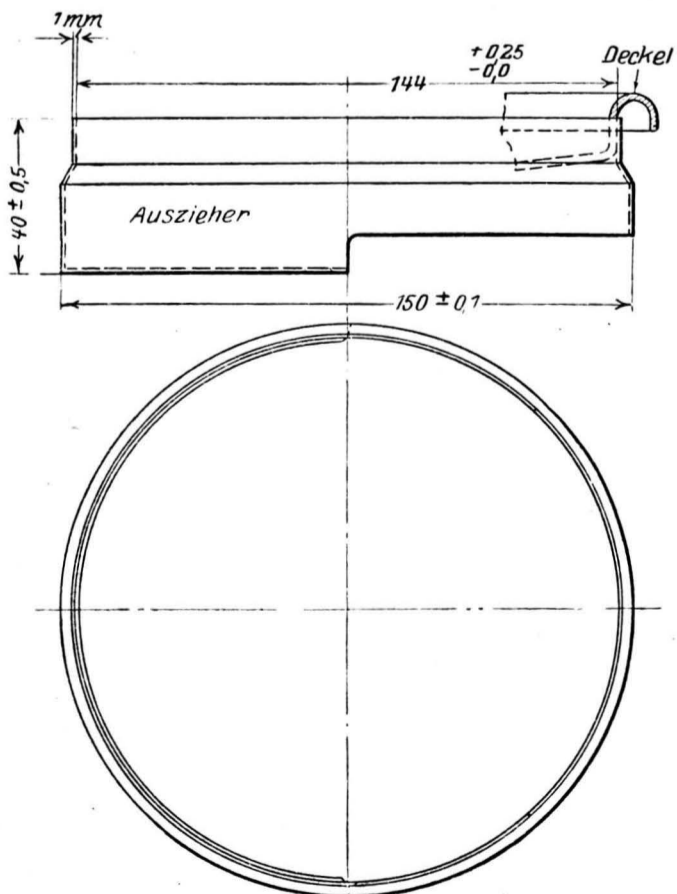


Fig. 1 u. 2. Deckel und Auszieher für einen Patronenbehälter.

Auszieher wird zunächst in Napfform gezogen, dann am Umfang ausgeschnitten und gebördelt sowie der Boden ausgestanzt. In den ringförmigen Auszieher wird

der Deckel eingepaßt und durch Punktschweißen befestigt.

Fig. 3 u. 4 zeigen das Schnittgesenk, das den Auszieher auf eine Tiefe von 12 mm auf der Hälfte des Umfanges ausschneidet. Das Schnittwerkzeug besteht aus den beiden Teilen A und B. Das obere Werkzeug A ist scharfkantig geschliffen und schneidet beim Hinweggehen über die Schneidkante des unteren Werkzeuges B. Das Arbeitsstück wird von dem gußeisernen Futter C aufgenommen, an dem das Schermesser B befestigt ist.

Während des Ausschneidens wird das Arbeitsstück von Hand herumgedreht, ein Überdrehen wird durch die Anschläge D und E verhütet, so daß das Ausschneiden genau auf der Hälfte des Umfanges geschieht.

Zum Umbördeln des stehengebliebenen Randes um 90° dient die Gesenk-Drückvorrichtung, Fig. 5 u. 6. In den gebördelten Auszieher wird nach Fig. 1 u. 2 der Deckel eingesetzt und mit dem Auszieher verschweißt, wobei die Verbindung an acht Stellen von gleichem Abstand durch Punktschweißung vorgenommen wird. Das Arbeitsstück wird dabei von Hand festgehalten (Fig. 7), während eine der Elektroden A, die in dem Halter B befestigt ist, mit dem zu schweißenden Stück in Berührung gebracht wird.

Na.

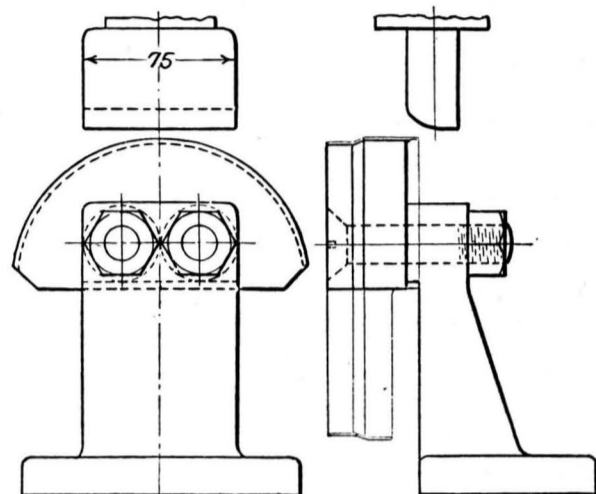


Fig. 5 u. 6. Bördelgesenk.

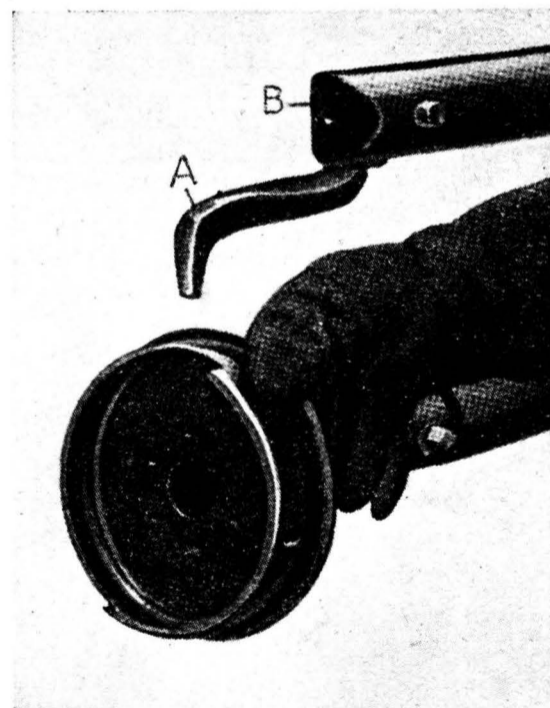


Fig. 7. Verschweißung des Deckels mit dem Auszieher durch Punktschweißung.

Fig. 3 u. 4. Schnittgesenk.

Prüfvorrichtungen für Federn.

Bei der Herstellung von Zugfedern für elektrische Schaltvorrichtungen ergaben sich starke Abweichungen in der Federspannung, obwohl die Herstellung auf selbsttätigen Maschinen erfolgte. Diese Abweichungen machten sich nicht nur bei der Handhabung des Schalters unangenehm bemerkbar, sondern veranlaßten auch noch unzulässige Stöße und Abnutzung. Die Federn waren aus Klavierdraht von 0,9 mm Durchmesser hergestellt und hatten einen Außendurchmesser von 6 mm und eine

Länge von 30 mm. Bei einer Belastung von 1 kg sollten sie eine Dehnung von 0,75 mm aufweisen. Um die Abweichungen einzuschränken, wurden Prüfungen vorgeschrieben, wonach bestimmte Grenzen für die von den Federn ausgeübte Spannung oder den von ihnen ausgeübten Druck festgesetzt wurden. Zur Vornahme solcher Prüfungen wurde die in Fig. 1 abgebildete Vorrichtung gebaut. Der Revisor hat nichts weiter zu tun, als den Hebel mit der rechten Hand anzuheben und die zu prüfende Feder zuerst mit dem Arm A und dann mit

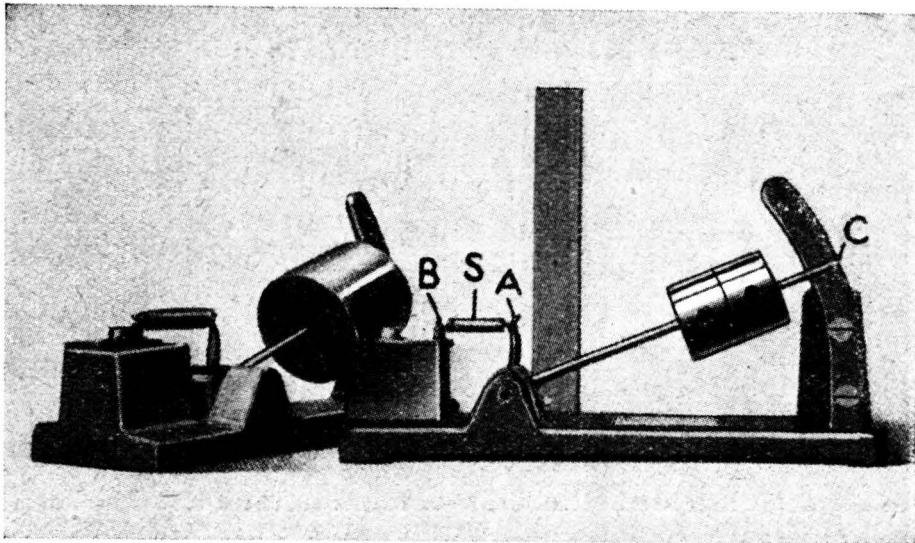


Fig. 1 Prüfungen von Zugfedern.

Kilogramm an der Wage B. Die vier Blätter der zu prüfenden Feder werden in die Aufnahmevorrichtung eingelegt und die Anzeigevorrichtung durch Schraube K so eingestellt, daß der Zeiger L mit dem unteren Teilstrich der Teilung H zusammenfällt. Jeder Teilstrich an der Teilung entspricht einer Zusammendrückung von 0,75 mm.

Durch Umlegen des Hebels N wird die Nocke G mit der Welle M gedreht und in die Lage der Fig. 3 gebracht. In dieser Stellung wird die erforderliche, an der Teilung H ablesbare, Zusammendrückung der Federn erhalten. Der Druck ist unmittelbar von der Wage B abzulesen. Bei der Konstruktion einer Prüfvorrichtung dieser Art ist für den Nocken eine Zugabe für die Bewegung der Wagschale zu berücksichtigen, die in diesem Falle 0,2 mm je Kilogramm betrug. Mittels dieser Prüfvorrichtung lassen sich die Federn sowohl auf Materialbeschaffenheit, als auf Warmbehandlung nachprüfen. Die Prüfung und das Verbinden von je vier Platten zu einer Blattfeder konnte mit einer Leistung von 75 Federn in der Stunde ausgeführt werden. Na.

Dorn zur Aufnahme von Winkelfräsern beim Schärfen.

Der Dorn, Fig. 1, zeichnet sich dadurch aus, daß ein Einschneiden in diesen beim Schleifen nicht möglich

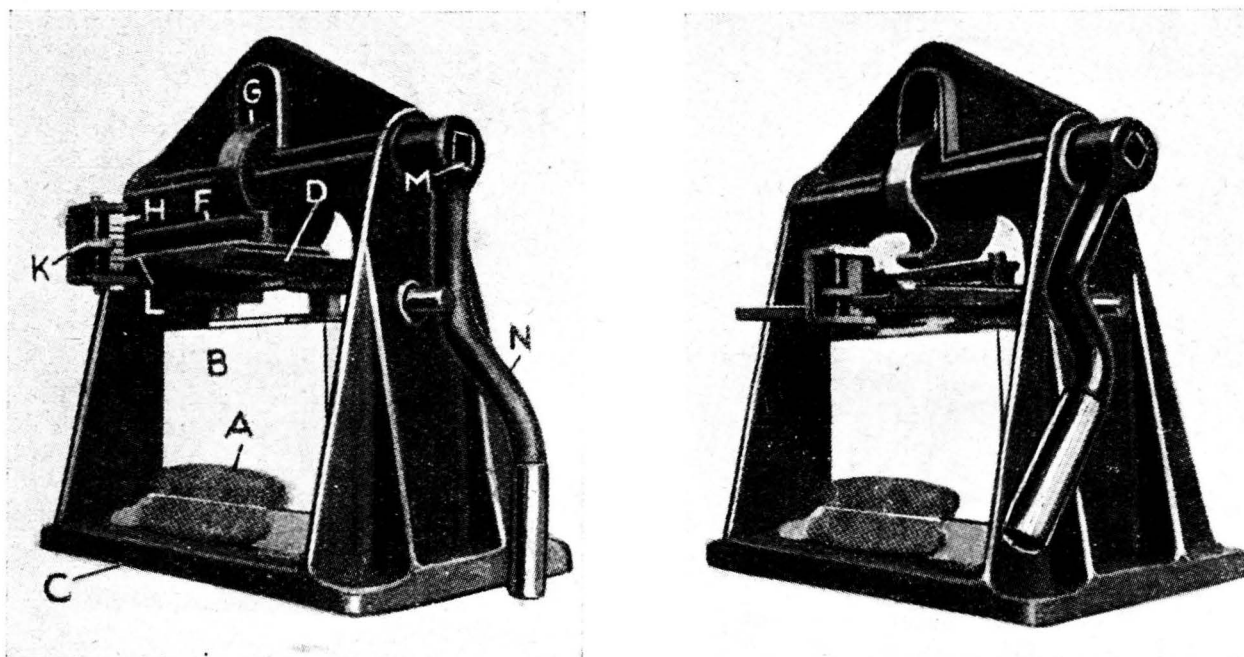


Fig. 2 u. 3. Prüfen von Blattfedern.

dem Stift B in Berührung zu bringen, wobei er an dem Zeiger C die Ablesung vorzunehmen hat. Obwohl von den geprüften Federn nur etwa 15 vH. Ausschuß war, ließen sich oft Abweichungen in der Spannung bis 30 vH. wahrnehmen.

Die Prüfvorrichtung in Fig. 2 u. 3 dient zum Prüfen von Blattfedern von der Form A. Die vierteiligen Federn hatten im vorliegenden Falle eine Länge von 130 mm und eine Breite von 60 mm und bestanden aus schwedischem Federstahl von 1,5 mm Stärke. Nach dem Ausstanzen wurden sie ausgeglüht und mit einem Flachhammer abgeflacht, an den Enden abgerundet und schließlich vergütet. In dem gußeisernen Rahmen C der Prüfvorrichtung ist eine gewöhnliche Wage B für Gewichte bis zu 150 kg eingebaut. Die Wagschale der Wage wurde durch den Balken D ersetzt, an dem die Anzeigevorrichtung angebracht wurde. Der Berührungspunkt dieser Vorrichtung steht mit der Unterseite der zu prüfenden Feder F an einer unmittelbar unter der Nocke G liegenden Stelle in Verbindung.

Die Durchbiegung der Federn ist an der Teilung H durch den Zeiger L abzulesen, der zugehörige Druck in

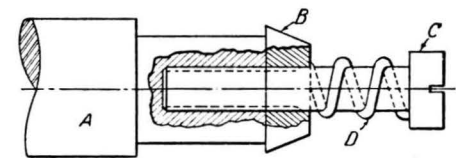


Fig. 1. Dorn für die Aufnahme von Winkelfräsern beim Schärfen.

ist, da die Schleifscheibe an dem kegelförmigen Spannring B und dem Befestigungsbolzen C gut vorbeikommen kann, was bei einer Aufspannung zwischen Spitzen ausgeschlossen ist. Außerdem ist diese Spannvorrichtung leichter zu handhaben und für größte Schrägstellungen zu verwenden, wie solche beim Schärfen von Winkelfräsern mit steilen Winkeln vorkommen.

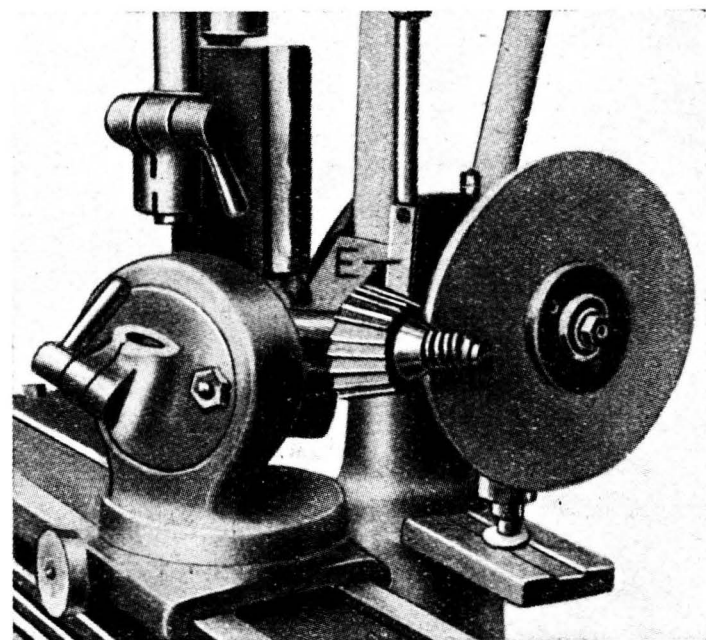


Fig. 2. Winkelsperrvorrichtung für den Dorn, Fig. 1.

Der Schaft des Dorns A hat einen etwas größeren Durchmesser, als der Bohrung des Fräasers entspricht und bildet so einen Bund, gegen den sich der Fräser

mit der einen Seite legt. Von der anderen Seite her legt sich der kegelförmig ausgebildete Spannring B unter dem Druck der Spiralfeder D gegen den Fräser und drückt diesen gegen den Bund. Der Dorn wird in einer normalen Winkelspannvorrichtung eingespannt, mit der er sich auf den erforderlichen Schleifwinkel einstellen läßt, Fig. 2. Während des Schleifens wird der Fräser durch den Finger E abgestützt, der sich gegen die Kante der zu schärfenden Rille legt. Die Federspannung, durch die der Fräser auf dem Dorn gehalten wird, ist derart, daß sich der Fräser leicht herumdrehen läßt, um die verschiedenen Zähne in die richtige Lage zum Schleifen zu bringen.

Na.

Spritzschutz für Fräsmaschinen.

Die Spritzschutzwand A dient dazu, die Kühlflüssigkeit abzulenken, so daß sie nicht auf die Spannvorrichtung für das Arbeitsstück fließt und die Bedienung der Maschine durch den Arbeiter erleichtert.

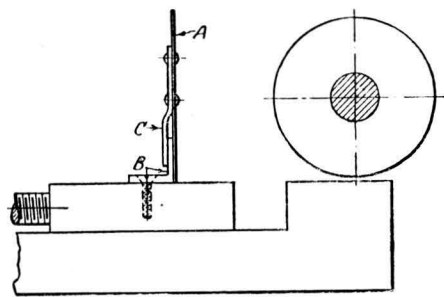


Fig. 1. Spritzschutz für Fräsmaschinen.

An der beweglichen Backe des Schraubstocks ist ein Winkeleisen B so befestigt, daß der Fräser damit nicht in Berührung kommen kann. Die Wand A besteht aus dünnem Blech, an dessen Rückseite zwei Stahlstreifen C befestigt sind; diese sind so abge-

bogen, daß sich die Schutzwand mit diesen Streifen über den senkrechten Schenkel des Winkeleisens streifen läßt. Beim Einspannen des Arbeitsstücks läßt sich die Schutzwand auf diese Weise leicht abnehmen.

Na.

Bearbeiten von Sicherheitstürschlössern auf dem Senkrechtautomaten.

Die in Fig. 1—4 abgebildeten Sicherheitstürschlösser werden in vier verschiedenen Größen hergestellt, wobei für das Maß H, Fig. 1 u. 2, des Zylinders eine Länge von 20, 30, 35 und 40 mm mit einer Toleranz von $\pm 0,38$ mm vorgesehen ist. Das Maß Y des Schloßbolzens, Fig. 3 und 4, hängt von dem Maß H des Zylinders ab. Die Teile lassen sich nach dem nachstehend beschriebenen Verfahren in 17 Sekunden herstellen, wobei die Leistung der Maschine nur durch die Schnelligkeit des Beladens des Arbeitstisches durch den Arbeiter begrenzt wird.

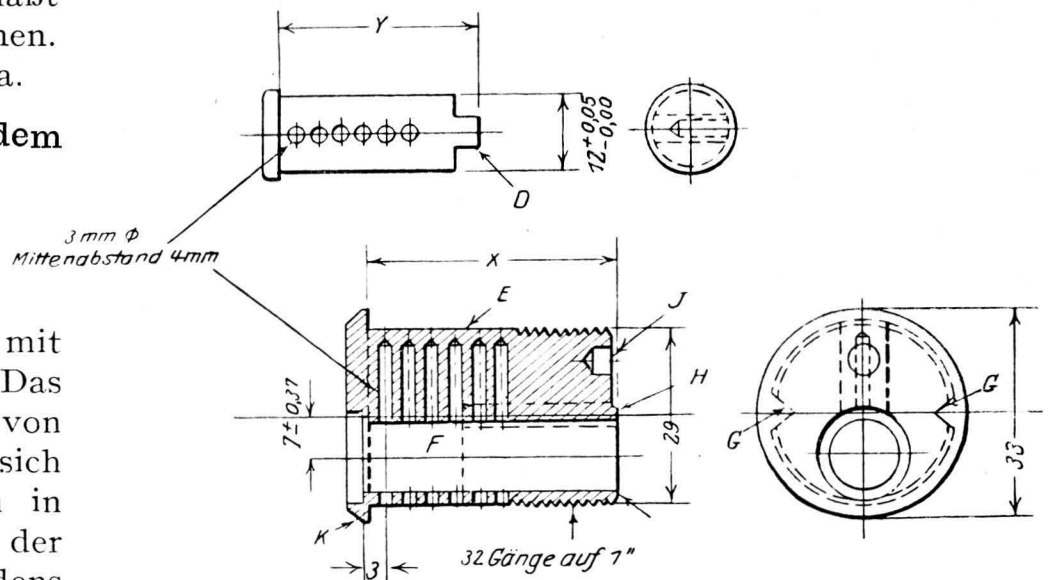


Fig. 1—4. Teile eines Sicherheitstürschlosses.

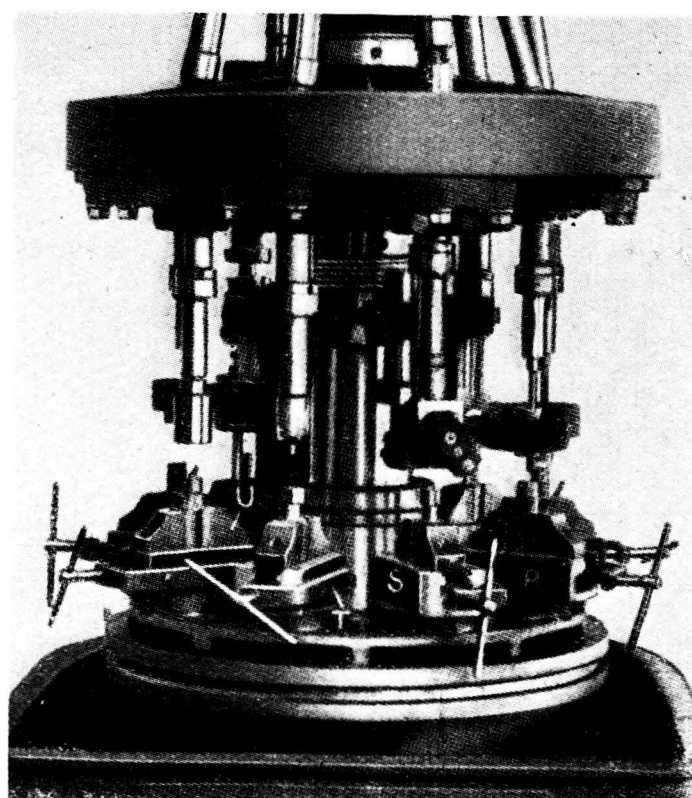
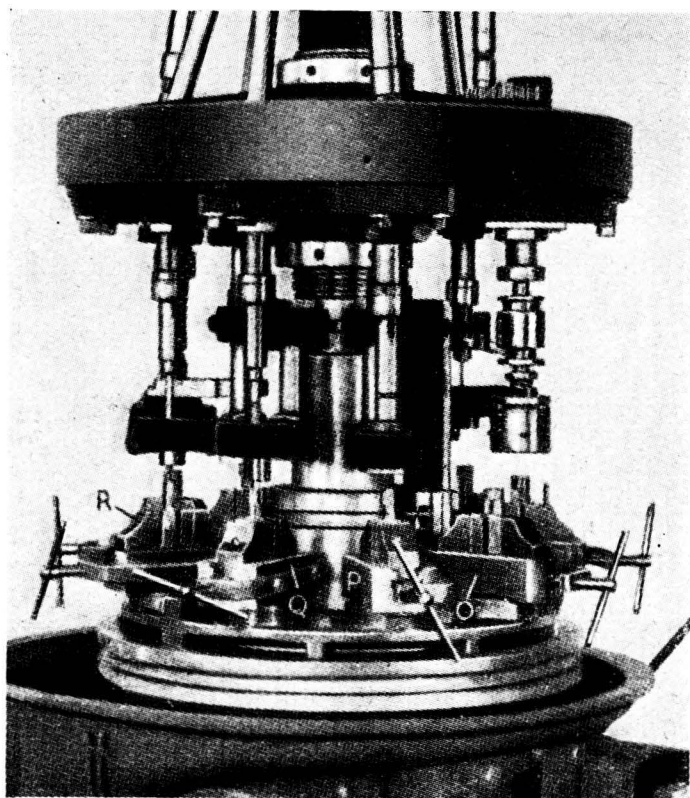


Fig 5 u. 6. Ansicht der ersten sechs Spindelarbeitenstellen.

Die Bearbeitung geschieht auf einer mehrspindligen senkrechten Revolverbank, gebaut von der Terne hachine Toillo liecinadi, auf der sich Bohren, Reiben, Versenken, Abflächen, Drehen und Gewindeschneiden selbsttätig vornehmen lassen. Der Arbeitstisch wird im Sinne des Uhrzeigers unter die Spindeln geschaltet und senkrecht nach oben vorgeschoben, so daß alle Arbeitsstücke gleichzeitig den Werkzeugen zugeführt werden. Der Vorschub erfolgt im Langsamgang, nach beendetem Vorschub wird der Arbeitstisch schnell gesenkt, damit die Werkzeuge von den Arbeitsstücken frei kommen, und die Schaltung des Tisches vor sich gehen kann. Die Anzahl der Spindeln und Spannfutter für die Arbeitsstücke läßt sich je nach der Art des vorliegenden Arbeitsstücks entsprechend verändern.

Die Löcher C in den Schloßbolzen und Zylindern müssen derart hergestellt werden, daß beide Lochreihen im zusammengesetzten Zustand des Schlosses genau konzentrisch und konaxial zueinander zu liegen kommen. Die Zylinderlöcher dienen zur Aufnahme kleiner, unter Federdruck stehender Stifte von verschiedener Länge, die im verriegelten Zustand zum Teil in die Löcher des Bolzens eingreifen und diesen an der Drehung im Zylinder verhindern, so daß die Tür verschlossen ist. Die Stifte werden, nachdem der zu dem Schloß passende Schlüssel in einen in den Schloßbolzen eingearbeiteten Längsschlitz eingeschoben ist, durch den mit den Stiften in Berührung kommenden unregelmäßig ausgebildeten Vorsprüngen des Schlüsselbartes angehoben, so daß die Stifte an ihren Unterkanten mit dem Umfang des

Bolzens abschneiden. Alsdann läßt sich der Bolzen mit dem Schlüssel herumdrehen, so daß Zapfen D den die Tür verriegelnden Bolzen freigibt. Umgekehrt wird die Tür verriegelt, wenn der Schloßbolzen durch den Schlüssel herumgedreht wird und die Löcher im Zylinder und im Schloßbolzen mit ihren Achsen zusammenfallen, so daß die Stifte in die entsprechenden Löcher im Schloßbolzen eintreten; nach dem Herausziehen des Schlüssels ist das Schloß dann verriegelt.

Zur Bearbeitung des Zylinders ist die Maschine mit acht Spindeln ausgestattet, die bei der ersten Arbeitsfolge sämtlich in Tätigkeit treten. Der Arbeitstisch ist mit neun Schaltstellen versehen, von denen eine als Ein- und Ausspannstation für die Arbeitsstücke dient. Das Spannfutter besitzt zwei Spannbacken (O, Fig. 5), die durch einen an jedem Spannfutter angebrachten Schraubenschlüssel sich öffnen und schließen lassen. Der Zylinder wird am Flansch eingespannt und durch einen kleinen an der vorderen Flanschseite angesetzten Ansatz zentriert. In der Schaltstelle P, Fig. 5, wird die Fläche E des Zylinders, Fig. 1 u. 2, auf ihrer ganzen Länge durch einen Hohlfräser abgedreht, der sich in einem an der Mittelsäule der Maschine befestigten Arm dreht. Dieser Arm bewirkt die Abstützung des Werkzeugs an der Schnittstelle. Die Schneidmesser des Hohlfräasers sind dem Durchmesser des zu bearbeitenden Zylinders entsprechend einstellbar, der Führungsarm ist der Höhe nach verstellbar.

Nach dem Schalten zur Arbeitsstelle Q wird das Loch F, Fig. 1 u. 2, exzentrisch zur Zylinderachse zur Aufnahme des Schloßbolzens gebohrt. Beim Anheben des Arbeitstisches streift sich über die Fläche E des Zylinders eine Buchse, in deren versenkten Bohrung sich das Bohrwerkzeug genau führt; die Buchse sitzt in einem zweiten Arm an der Mittelsäule der Maschine. In der dritten Arbeitsstelle R, Fig. 5, reibt ein Reibwerkzeug die Bohrung F, Fig. 1 u. 2, fertig. Das Reib-

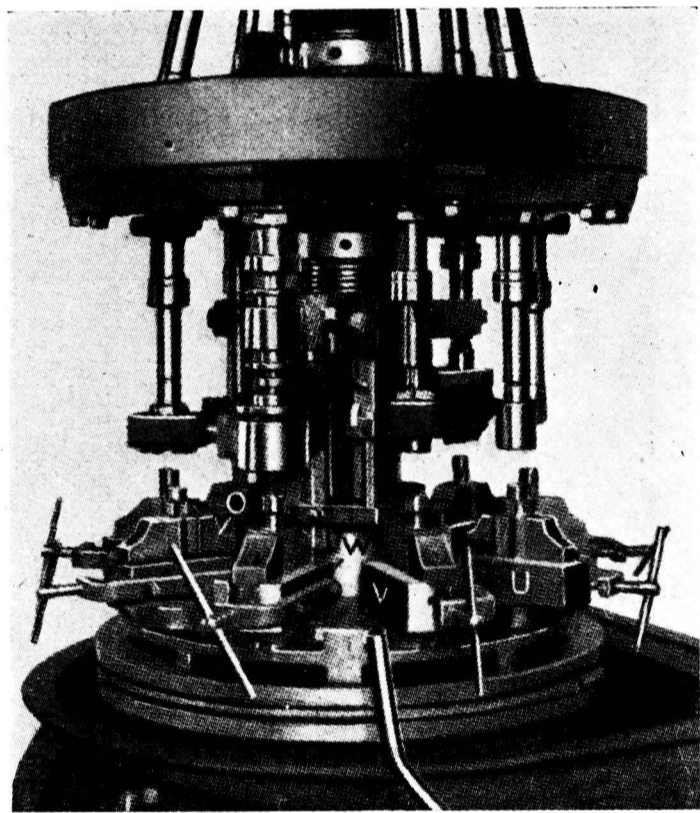


Fig. 7. Ansicht der Arbeitsstellen für die erste Arbeitsfolge.

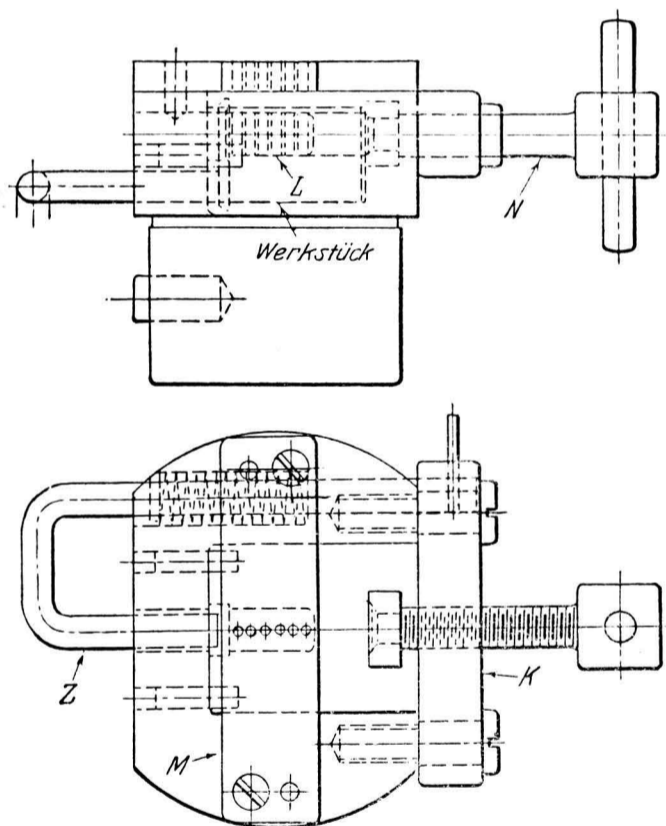


Fig. 8 u. 9. Vorrichtung zum Bohren der Lochreihen für die Verriegelungsstifte.

werkzeug wird ebenfalls durch eine Buchse geführt, die ebenso wie das Bohrwerkzeug durch einen an der Säule angebrachten Arm gehalten wird.

Das Einfräsen der prismenförmigen Nute G, Fig. 1 und 2, an jeder Zylinderseite geschieht in der Arbeitsstelle S, Fig. 6, durch zwei in einem feststehenden Gehäuse angeordnete Fräser, die ihren Antrieb von der Spindel dieser Arbeitsstelle durch Kegel- und Stirnräder erhalten. Eine Buchse in der Mitte der Fräsvorrichtung schiebt sich auch hier zum Abstützen des Zylinders beim Fräsen über das Arbeitsstück. Zur Einstellung auf die zu fräsende Nutentiefe lassen sich die Fräser nach innen und außen verstellen.

In der Arbeitsstelle T, Fig. 6, schließt sich das Abdrehen und Abflachen der Nabe H, Fig. 1 u. 2, mit der zugehörigen Planfläche an, das durch drei Werkzeuge der Arbeitsspindel dieser Stelle vorgenommen wird.

Der Halter für diese Werkzeuge ist mit einem Führungszapfen versehen, der in die Bohrung F, Fig. 1 u. 2, des Zylinders beim Vorschieben des Tisches eintritt und das Abdrehen der Nabe konzentrisch zu dieser Bohrung gewährleistet. Es folgt in der Arbeitsstelle U, Fig. 6, das Abkanten der Kante I des Zylinders durch Werkzeuge in einem Halter, der sich über das Arbeitsstück streift, und in der Arbeitsstelle V, Fig. 7, das Exzentrischbohren des 5 mm-Loches J, Fig. 1 u. 2, unter Verwendung eines ähnlichen, aber kleineren Bohrers wie in der Arbeitsstelle Q, Fig. 5. Schließlich wird in der Arbeitsstelle W, Fig. 7, das Außengewinde durch einen umlaufenden Gewindeschneidkopf auf den Außendurchmesser E, Fig. 1 u. 2, aufgeschnitten.

Nachdem diese Arbeitsgänge an einer Serie von Zylindern vorgenommen worden sind, wird die Maschine für die zweite Arbeitsfolge umgestellt, wobei dieselben Spannvorrichtungen zur Verwendung kommen, während nur vier von den Spindeln mit Werkzeugen ausgestattet zu werden brauchen. Die Spannfutter erhalten andere Spannbacken zum Aufnehmen der Zylinder mit dem Flanschende nach oben. Die Arbeitsstücke werden an den Flächen E hinter dem Gewindeteil eingespannt und durch einen in die Bohrung F eintretenden Zapfen zentriert. Durch einen Schlitz in einer der Backen werden die Zylinder an der Drehung infolge des Schnittdrucks verhindert. In der ersten Arbeitsstelle wird die Bohrung F an dem Flanschende durch ein mit Führungszapfen versehenes und

in der Bohrung F geführtes Werkzeug versenkt. Die Tiefe der Aussenkung wird mit einer Toleranz von $\pm 0,025$ mm hergestellt; diese Genauigkeit wird durch eine für den Spindelträger vorgesehene Feinsenkrecht-einstellung erreicht. Daran schließt sich das Abdrehen des Zylinderflanschumfangs K durch senkrecht eingespannte Werkzeuge und das Abschrägen sowie Abflachen des Flansches.

Die kleinen Stiflöcher C, Fig. 1 u. 2, werden einzeln in einer dritten Aufspannung gebohrt, wobei das Arbeitsstück nacheinander von einer Spindel zur nächsten geschaltet wird. Jede

der sechs Spindeln ist in bezug zur vorangehenden um einen Betrag versetzt, der dem Mittenabstand der zu bohrenden Löcher entspricht. Die Bohrer werden mit 2000 Touren in der Minute angetrieben. Das Arbeitsstück ist in einer besonderen Spannvorrichtung, Fig. 8 u. 9, wagerecht eingespannt. Zum Einspannen in diese Vorrichtung wird der Scharnierbügel K nach oben umgelegt, so daß sich der Zylinder über den Zapfen L streifen läßt, der mit Löchern versehen ist, durch die die Bohrer hindurchtreten können. Auch die Platte M besitzt eine gleiche Anzahl Löcher, die zur Führung der Bohrer durch das Arbeitsstück dienen. Nachdem der Zylinder über den Zapfen L geschoben ist, wird der Scharnierbügel nach unten gelegt und die Spannschraube N angezogen, so daß sich der Zylinder fest auf den Zapfen schiebt. Durch Druck auf den Bügel Z nach beendetem Bohren der

sechs Löcher wird der Zylinder von dem Zapfen abgestreift.

Der Schloßbolzen, Fig. 3 u. 4, wird auf einem Schraubenautomaten bis auf die Löcher C vollständig fertig gearbeitet und kommt dann zum Bohren dieser Löcher auf den mehrspindeligen Senkrechtautomaten, dessen Spindeln in derselben Weise angeordnet sind wie beim Bohren der zugehörigen Zylinderlöcher. Auch die Spannvorrichtung für dieses Arbeitsstück ist ähnlich gebaut wie das nach Fig. 8 u. 9, mit dem Unterschied, daß die Aufnahme des Schloßbolzens in einer Zylinderbuchse stattfindet, in der dieser von der Unterseite der Schulter aus zentriert wird, die in die Aussenkung des Zylinders im zusammengesetzten Zustand eingreift. Diese Art der Zentrierung im Verein mit der Zentrierung des Zylinders durch die zugehörige Aussenkung gewährleistet eine genaue Übereinstimmung der Lochmitten beim Zusammensetzen der beiden Teile, Schloß — Zylinder — und Bolzen. Na.

Kordierwerkzeug für Automaten zum Kordieren von Stirnflächen.

1. Herstellen der Werkzeuge.

Zur Herstellung der Kordierung auf den Kordierrollen dienen Musterrollen in Form von Scheiben (siehe Fig. 7, A), auf deren Stirnseite das Abbild der zu erzeugenden Kordierung (siehe Fig. 1 u. 2) eingearbeitet ist. Als Material wird zu diesen Musterrollen im Wasser gehärteter Stahl verwendet. Die Einarbeitung der Kordierform muß mit äußerster Sorgfalt geschehen; die Zahnflächen müssen scharf und genau rechtwinklig zueinander erzeugt werden. Diese Kordierform wird in das glatte

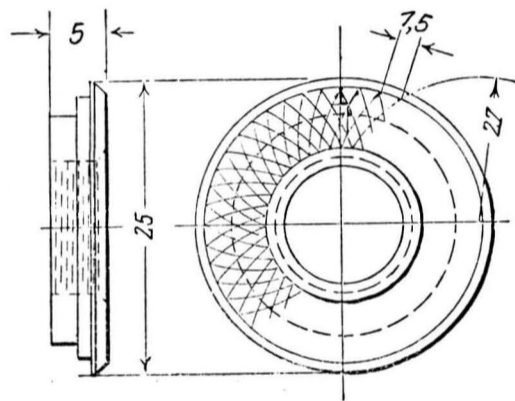


Fig. 1 u. 2. Arbeitsstück.

Werkzeug eingewalzt. Als Material für das Werkzeug dient ebenfalls gehärteter Stahl; seine Form ist die eines Kegelstumpfes mit einem Kegelwinkel von 60°. Während des Einwalzens der Kordelung wird das zu erzeugende Kordelwerkzeug in einem Halter, Fig. 8 bis 10, im Reitstock der Drehbank aufgenommen. Dieser Halter ist an seiner Stirnseite geschlitzt und nimmt in diesem Schlitz den Kordierrollenträger B aus Werkzeugstahl auf. Durch die Klemmschraube C, die auf den Sperrblock D drückt, läßt sich der Kordierrollenträger in jeder beliebigen Winkel- und Höheneinstellung festklemmen. Die durch Aufwalzen im Eingriff mit dem Musterwerkzeug erzeugte Kordierrolle wird dann in der üblichen Weise gehärtet und ausprobiert. Die Genauigkeit der Übertragung des Musters auf das Arbeitsstück hängt von der Genauigkeit der Einarbeitung des Musters in das Werkzeug und von der der Einspannung des Werkzeuges in den Halter ab; geringe Abweichungen in der Höhen- und Winkeleinstellung der Rolle ergeben Überkreuzungen und Überlagerungen, die das Musterbild verzerren. Der Halter muß deshalb mit unabhängigen Verstellungsmöglichkeiten der Höhe und der Neigung nach versehen sein und die eingestellte Lage auch trotz des auftretenden Druckes beim Einwalzen starr beibehalten.

2. Bauart des Kordierrollenhalters.

Der Kordierrollenhalter, Fig. 3—6, mit einfacher Kordierrolle gleicht in seiner Bauart der des Rollen-

halters, Fig. 8—10, bzw. B, Fig. 7. Der Zylinder A ist quer durch den Halter hindurchgesteckt und dient zur radialen Verstellung der Rolle. In der eingestellten Lage wird das Werkzeug durch eine Klemmschraube festgeklemmt. In den Zylinder eingelassen und in diesem drehbar gelagert ist der Kordierrollenträger B, der sich durch die Stellschraube C innerhalb des Zylinders um einen Zapfen drehen und durch die Klemmschraube D festklemmen läßt. Beide Schrauben greifen an dem schmalen Ende des Rollenträgers an, wo sie zur Vornahme der Einstellungen gut zugänglich sind. Am anderen verstärkten Ende nimmt der Rollenträger die Kordierrolle in entsprechenden Ausdehnungen des Werkzeugkörpers auf; mit den beiden seitlichen Vorsprüngen führt sich der Träger in einem Schlitz des Werkzeugkörpers. Die Kordierrolle ist oberhalb und unterhalb ihrer Arbeitsfläche gelagert; ein Teil des Längsdrucks wird von der Rückenfläche des Kordierrollenkegels aufgenommen. Infolge der vorderen offenen Lagerung des Rollenkegels läßt sich das Werkzeug ohne Zeitverlust abnehmen und auswechseln. Zum Festhalten der Kor-

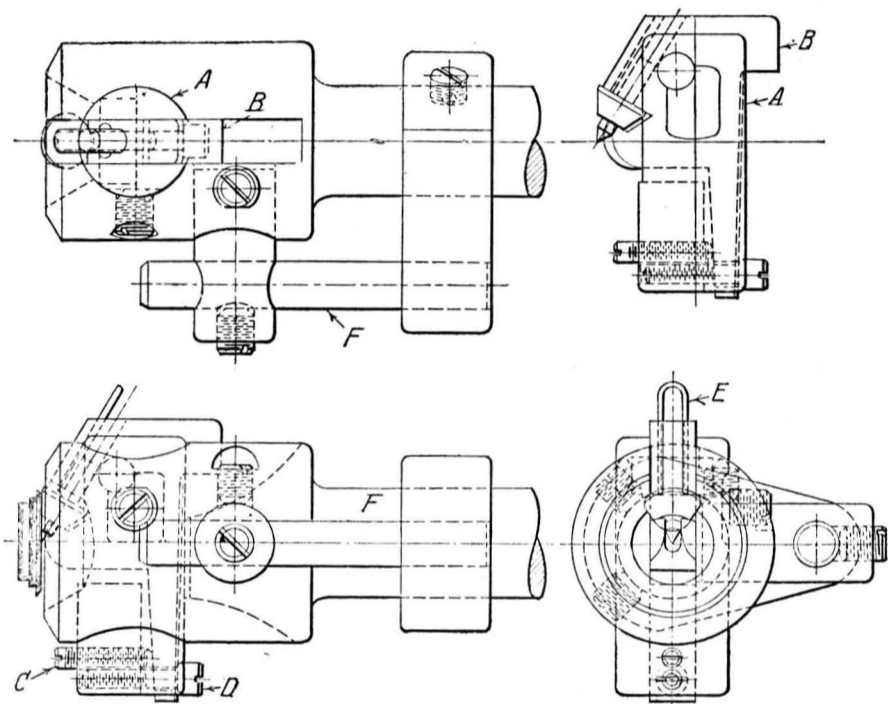


Fig. 3—6. Kordierwerkzeug mit einer Kordierrolle.

dierrolle dient lediglich eine Klammer E aus Federdraht, die in zwei Rillen des oberen Kordierrollensitzes eingreift, ein Herabfallen der Rolle beim Teilen des Revolverkopfes verhindert und das Abnehmen, Nachsehen und Reinigen der Rollen ermöglicht, ohne daß der Vorschub der Maschine angehalten zu werden braucht.

Um ein Überkreuzen beim Kordieren infolge von Erzitterungen des Werkzeuges und daher Ausschuß und Werkzeugverschleiß zu vermeiden, ist es zweckmäßig, das Werkzeug durch eine Stütze vom vorderen Querschlitzen aus abzustützen; dies geschieht durch den Stützenhalter F in Fig. 3—6, der sich in der Längsrichtung verstellen läßt und mit einer einfachen Brille am Vorderschlitten der Maschine im Eingriff steht. Der Ausschuß läßt sich mit Zuhilfenahme dieser Einrichtung auf nur 7 vH verringern.

Vorbedingung für ein sauberes, einwandfreies Arbeiten des Kordierwerkzeuges ist eine genau eingestellte und glatt bearbeitete Fläche, auf die die Kordierung zu übertragen ist. Da die kleineren Schneidzacken nur etwa 0,3 bis 0,37 mm hoch sind, so verursacht schon eine geringe Abweichung von 0,075 bis 0,1 mm in der Einstellung der zu kordierenden Fläche in bezug zum Spannfutter einen Druck beim Vorgehen des Revolverkopfes, der zu einer Verzerrung des Arbeitsstücks oder der Kordierrolle, oder auch beider, führen kann. Vor Ausführung des Kordierens wird daher die zu kordierende Fläche mit einem Abflächstahl mit doppeltem Schneidzahn abgedreht.

3. Verbesserte Bauart eines Kordierwerkzeuges.

Das in Fig. 11—15 abgebildete verbesserte Kordierwerkzeug läßt sich in dem Revolverkopf genau zentrieren oder auch mit der Kordierrolle um einen kleinen Betrag aus der Mitte versetzen, um die Wirkung des Seitendruckes beim Einrollen des Materials zu vermeiden oder auszugleichen.

Der Rahmen A des Werkzeuges, in dem die gesamte Verstellvorrichtung eingebaut ist, steht mit der Be-

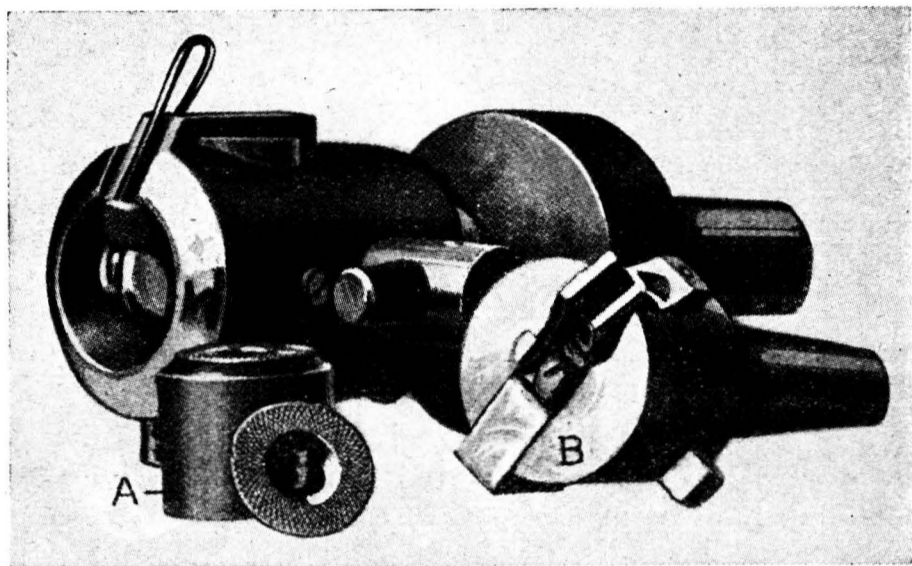


Fig. 7. Kordierwerkzeug mit Musterkordierrolle.

festigungsplatte durch vier Kopfschrauben in Verbindung. Zwei tiefe und breite an gegenüberliegenden Seiten des Rahmens eingearbeitete und nach vorn zusammenlaufende Schlitze nehmen die Kordierrollenhalter B auf, die ihrerseits in derselben Weise wie bei dem Werkzeug der Fig. 3—6 je eine Rolle tragen und so ausgebildet sind, daß sie einen möglichst starken mittleren Kern in dem Rahmen A übrig lassen. An der Rückseite des Kordierrollenkegels ist eine Druckscheibe C angeordnet, die zur Verringerung von Reibung und Abnutzung am Werkzeughalter dient.

Die Einstellung der Kordierrollenhalter B in ihren Schlitzen erfolgt durch die Schwinge D und die Differen-

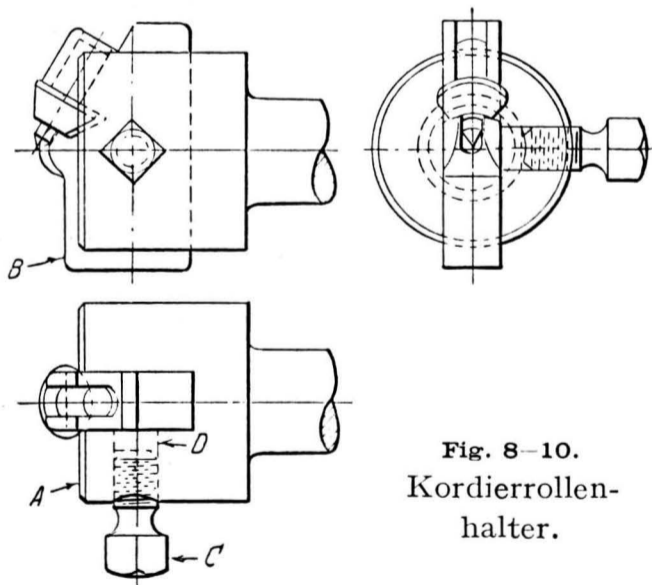


Fig. 8—10.
Kordierrollenhalter.

tialschraube E mit Mutter F; die Schwinge bewirkt die Längs- und Radialverstellung der Kordierrollen, die Differentialschraube mit Mutter die Neigung der Stirnfläche der Rollen in bezug zu der zu kordierenden Fläche. An den vorderen Enden der Kordierrollenhalter ist konzentrisch mit einem auf einer rechtwinklig zu den Seiten der Halter und durch die Spitze der Kordierrollenkegel gehenden Geraden gelegenen Punkt je ein Schlitz vorgesehen. In diese Schlitze greift die Schwinge D mit zwei gehärteten Stiften H aus Werkzeugstahl genau ein, die in zwei nabenförmigen Erhöhungen an der

Unterseite der Schwinge sitzen. Diese Erhöhungen greifen durch Löcher im Werkzeugrahmen hindurch, die eine Kleinigkeit größer gehalten sind als die Erhöhungen. Die Schwinge D sitzt in einer flachen Aussparung an einer Seite des Werkzeugkörpers und ist um die Schraube G als Drehzapfen durch Einstellen der Stellschraube I drehbar. Dadurch läßt sich die eine Rolle gegen die andere so verstellen, daß sie vor der anderen in das Arbeitsstück gedrückt wird. Durch eine Klemmschraube läßt sich die Schwinge in der eingestellten Lage festklemmen.

Die Differentialschraube mit Mutter dient zur Veränderung der Winkellage der beiden Rollenträger zueinander, die mit ihren Enden stets in einem gemeinsamen Mittelpunkt liegen müssen. Zur Vornahme der Verstellung ist der Kopf E der Differentialschraube mit Stiftlöchern am Umfang versehen, die durch eine in den Werkzeugblock eingelassene große Öffnung zugänglich gemacht sind. Der Schaft der Differentialschraube besitzt zwei Gewinde mit verschiedener Gangzahl. Das Gewinde mit der kleineren Gangzahl wird in einer Gewindebohrung in der Mitte des Werkzeugkörpers geführt; der Kopf spreizt die Rollenhalter an den hinteren Enden auseinander. Auf dem Gewindeteil mit der größeren Gangzahl ist die Mutter F aufgeschraubt, die durch den in eine Nut der Mutter eingreifenden Stift J an der Drehung verhindert wird. Dieser Keilstift J sitzt mit strammem Sitz in der Bohrung und läßt sich aus dieser mittels Gewinde herausziehen. Das Festklemmen der Rollenträger erfolgt durch einen der ganzen Länge nach an einer Seite des Werkzeugrahmens hindurchgesteckten Klemmbolzen K, der das Festspannen durch Mutter, federndes Zwischenglied und Spannleisten L in nachgiebiger Weise bewirkt; die Spannleisten L übertragen den Spanndruck auf die Rollenträger durch Kugeln, die in Vertiefungen dieser eingelegt sind.

Gegenüber der eingangs beschriebenen besitzt die verbesserte Bauart, die das Einarbeiten der Kordierung durch zwei einschneidige Rollen vornimmt, insbesondere den Vorteil der pendelnden Einstellung der Kordier-

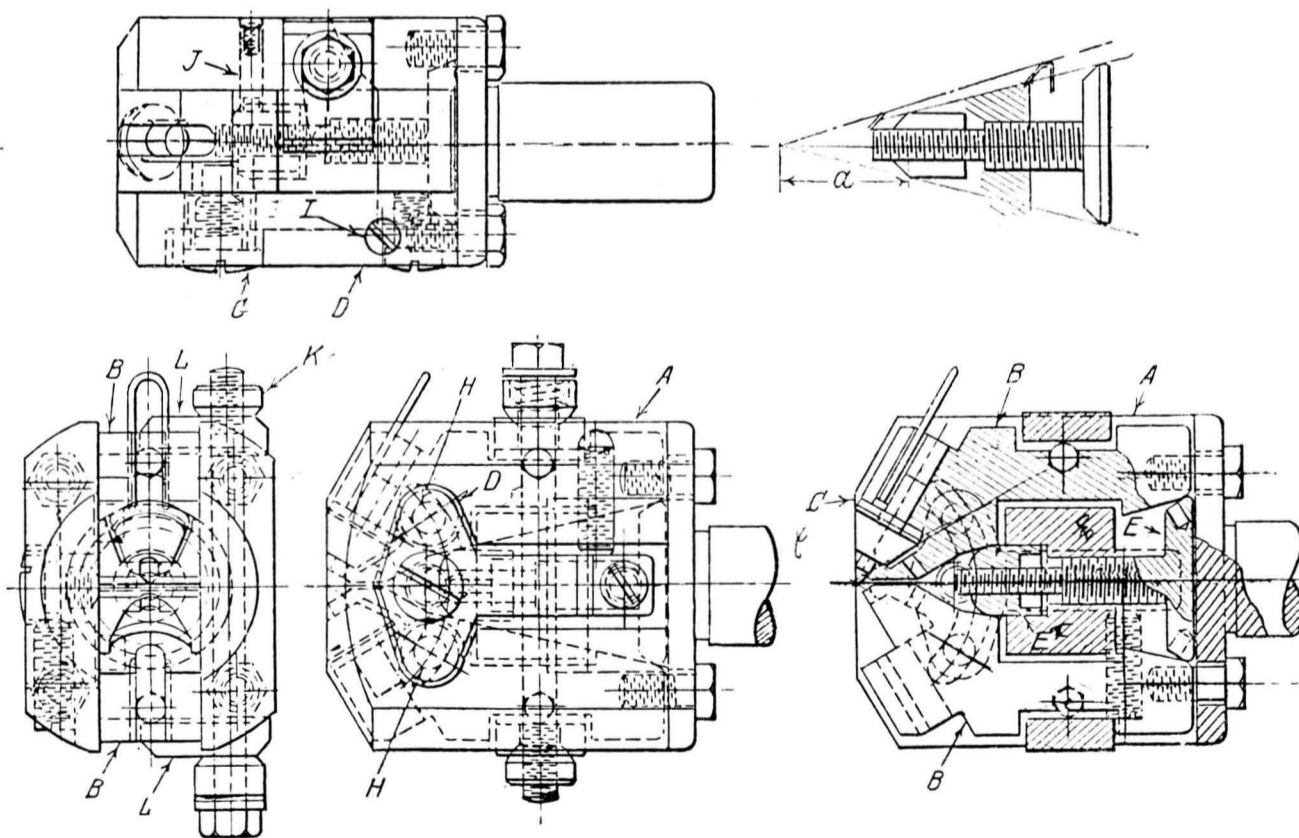


Fig. 11—15. Verbesserte Bauart eines Kordierwerkzeuges.

rollen. Denn wenn auch bei einem Werkzeug ohne solche Einstellungsmöglichkeit die genaue theoretische Zentrierung erfolgt ist, so bleibt es doch immer noch fraglich, ob diese Zentrierung während des Kordierens bei der Einwirkung von Verdrehungsbeanspruchungen erhalten bleibt, und außerdem treten auch

noch infolge der Abnutzung Abweichungen in der Zentrierung auf. Ein weiterer Vorteil gegenüber der anderen Bauart ist der, daß sich die Kordierrollen ohne Veränderung der Lage der Kegelspitze leicht und zwangsläufig verstellen lassen, während bei der älteren Bauart mit jeder Winkelverstellung der Rolle auch eine Veränderung der Lage der Spitze verbunden ist, die entsprechend zu berichtigen ist.

Die Differentialmutter hat im vorliegenden Falle 30 Gänge, der stärkere Gewindeteil der Schraube 18 Gänge auf 1'', so daß das Differentialverhältnis zwischen der Relativbewegung der Mutter und der Schraube nach der Spitze der Kordierrolle 1:2½ beträgt. Ist die Anzahl der Gewindegänge auf dem stärkeren Gewindeteil bekannt und gleich y , und bezeichnet a den veränderlichen Abstand zwischen Mutter und Drehzapfen der Kordierrollen, b den zugehörigen veränderlichen Abstand zwischen Mutter und Schraubenteller, so ermittelt sich die Gewindegangzahl der Differentialmutter aus der Beziehung

$$x = y \cdot \frac{a + b}{b}$$

Beide Gewinde müssen entweder rechts- oder linksgängig sein.

Die Verstellbarkeit des Kordierrollenhalters ermöglicht auch eine Verstellung der Rollen aus der genauen zentrischen Lage, indem der Keilstift aus der Mutter herausgezogen und diese z. B. um eine halbe Umdrehung oder um das entsprechende Maß vor oder zurückgedreht wird, worauf der Keilstift wieder eingeführt wird. Dadurch wird die Kegelspitze der Kordierrollen verändert, ohne daß dabei die genaue Handhabung der Differentialschraube beeinträchtigt wird. Eine solche Verstellbarkeit ist mitunter zum Ausgleich von Ungenauigkeiten in der Bearbeitung und im Zusammenbau der Werkzeugteile zur Erhaltung der richtigen Zentrierung während der Bearbeitung und zum Besichtigen von Abnutzungseinflüssen an den Kordierhaltern erforderlich.

Aus ähnlichen Gründen ist auch die Verstellbarkeit der Schwinge von Vorteil, und zwar insbesondere wegen der Möglichkeit, zu verhüten, daß eine schneller schneidende Kordierrolle zu viel Arbeit leistet. Die nachgiebige Art der Einspannung durch den Klemmbolzen ermöglicht entweder die sich dem Arbeitsstück anpassende Selbsteinstellung der beiden Rollen oder die feste Verriegelung beider Halter in einer Einstellung, die sich als gut gezeigt hat. Na.

BESONDERE MITTEILUNGEN.



Die Vorarbeiten zur Werkstofftagung sind inzwischen so weit fortgeschritten, daß das endgültige Programm sowohl für die Werkstoffschau als auch für die Werkstoffvorträge nunmehr festliegt.

In der soeben erschienenen Druckschrift WT. 4 sind sämtliche Vorträge, die auf der Tagung gehalten werden sollen, sowie die genaue Zeiteinteilung bekanntgegeben. Insgesamt sind in der Zeit vom 22. Oktober bis 4. November 40 Vortragsreihen geplant, die einerseits nach den Werkstoffen selbst, andererseits nach den Verbraucher- und Inter-

essentengruppen gegliedert sind.

Auch die Platzeinteilung in der Neuen Automobilhalle am Kaiserdamm liegt nunmehr endgültig fest. Neben allen technischen Einzelheiten hat man auch die Frage der

künstlerischen Gesamtwirkung von der Art des Aufbaues eingehend geprüft. In der Mitte der Halle befindet sich die Werkstoffprüfschau, an den Seiten und auf der Galerie die Werkstoffübersicht. Diese beiden Hauptteile der Werkstoffschau sind wieder in drei Untergruppen: Stahl und Eisen, Nichteisenmetalle und elektrotechnische Isolierstoffe unterteilt.

Ferner sind auf der Galerie für eine Bücherei und eine Zeitschriftenschau, sowie für den Deutschen Normenausschuß, den Deutschen Verband der Materialprüfungen der Technik und den Deutschen Ausschluß für Technisches Schulwesen Plätze vorhanden.

Als bleibendes Ergebnis dessen, was auf der Werkstofftagung gezeigt wird, soll ein ganz neuartiges Werkstoffhandbuch in Form eines Ringbuches herausgegeben werden, von dem jedes Einzelblatt käuflich erworben und jederzeit ergänzt oder ersetzt werden kann. Die einzelnen Abschnitte für die drei großen Gruppen werden von hervorragenden Fachleuten der jeweiligen Sondergebiete nach einem einheitlichen Plan bearbeitet und in sorgfältiger Gemeinschaftsarbeit genau geprüft. Die Darstellung wird zugleich elementar und wissenschaftlich sein, damit das Werkstoffhandbuch ein wertvolles Hilfsmittel für die Zusammenarbeit aller Kreise der Technik sein kann.

Der Beirat der Verbraucher, der sich aus den Vertretern der technischen Behörden, der weiterverarbeitenden Industrie, des Handwerks und auch der letzten Verbraucher zusammensetzt, hat inzwischen in 10 Verbrauchergruppen und einer Anzahl besonderer Werkstoffausschüsse gemeinsam mit den Erzeugergruppen wertvolle Vorarbeit geleistet und dafür gesorgt, daß den Wünschen und Anregungen der Verbraucher bei der Werkstoffschau und den Werkstoffvorträgen Rechnung getragen wird. Jeder Verbraucher, der zur Mitarbeit an den wichtigen Fragen der Werkstoffkunde und der Materialprüfung bereit ist, ist dem Beirat der Verbraucher jederzeit willkommen.

Inzwischen ist vorstehendes Plakat angefertigt worden, das von der Pressestelle der Werkstofftagung allen Interessenten in verschiedenen Größen zur Verfügung gestellt werden kann. Das gleiche gilt von der Druckschrift WT. 4, die etwa 30 Seiten umfaßt und über alle wichtigen Fragen der Organisation und Einteilung genaue Auskunft gibt.

Zeitplan der Werkstofftagung.

22. Oktober bis 7. November 1927.

Sonnabend, den 22. Oktober, vorm. 10½ Uhr: Eröffnung der Werkstoffschau in den Ausstellungshallen am Kaiserdamm, Berlin-Charlottenburg.

Sonntag, den 23. Oktober: Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Montag, den 24. Oktober: Beginn der Vortragsreihen: Die einzelnen Vortragsreihen (Reihe 1 bis 40) umfassen, abgesehen von den Hauptversammlungen, je 4 bis 5 Berichte von 30 Min. Dauer mit anschließender Aussprache. Vormittag Reihe 1: Einführende Berichte über Forschung und Gemeinschaftsarbeit der Eisen erzeugenden und Eisen verbrauchenden Industrie. Nachmittag Reihe 2: Werkstofffragen für Heiz- und Kraftanlagen. Nachmittag Reihe 3: Aluminium und seine Legierungen.

Dienstag, den 25. Oktober: Vormittag Reihe 4: Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. Nachmittag Reihe 5: Vorträge über mechanische und metallographische Prüfung des Eisens.

Mittwoch, den 26. Oktober: Vormittag Reihe 6: Physikalische, chemische und technologische Prüfung des Eisens. Vormittag Reihe 7: Konstitution und Mikrographie der Metalle. Nachmittag Reihe 8: Werkstofffragen im Kessel- und Turbinenbau. Nachmittag Reihe 9: Anforderungen des Bergbaues an die Werkstoffe. Nachmittag Reihe 10: Vortragsreihe der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde.

Donnerstag, den 27. Oktober: Vormittag Reihe 11: Kupfer und seine Legierungen. Vormittag Reihe 12: Werkstofffragen im Fahrzeug- und Flugzeugbau. Vormittag Reihe 13: Werkstoffe im Eisen- und Schiffbau. Nachmittag Reihe 14: Eisenbahn- und Straßenbahnwerkstoffe (Eisen). Nachmittag Reihe 15: Metallische Werkstoffe im Leichtbau und Flugzeugbau. Nachmittag Reihe 16: Vortragsreihe der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik.

Freitag, den 28. Oktober: Vormittag Reihe 17: Werkstoffe für die Landwirtschaft. Vormittag Reihe 18: Werkstofffragen auf dem Gebiete der Werkzeuge. Vormittag Reihe 19: Vortragsreihe der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik. Vormittag Reihe 20: Mechanische Prüfung der Nichteisenmetalle. Vormittag Reihe 21: Berichte über Werkstoffnormung. Nachmittag Hauptversammlung des Deutschen Normenausschusses.

Sonnabend, den 29. Oktober: Vormittag Reihe 22: Vortragsreihe des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen. Vormittag Reihe 23: Physikalische und chemische

Prüfung der Metalle. Vormittag Reihe 24: Werkstoffe für den allgemeinen Maschinenbau. Nachmittag Reihe 25: Werkstofffragen bei der spanabhebenden Formung (Nichteisenmetalle). Nachmittag Reihe 26: Werkstofffragen bei der Blechbearbeitung.

Montag, den 31. Oktober: Vormittag Reihe 27, Nachmittag Reihe 28: Theoretisch-wissenschaftliche Werkstoffvorträge (unter Beteiligung ausländischer Fachmänner).

Dienstag, den 1. November: Vormittag Reihe 29: Lagermetalle. Vormittag Reihe 30: Schweißen und Löten (Eisen). Nachmittag Reihe 31: Schweißen und Löten (Nichteisenmetalle).

Mittwoch, den 2. November: Vormittag Reihe 32: Eisen und Stahl als Werkstoffe der Elektrotechnik. Nachmittag Reihe 33: Metalle als Werkstoffe der Elektrotechnik.

Donnerstag, den 3. November: Vormittag Reihe 34: Isolierstoffe der Elektrotechnik. Vormittag Reihe 35: Nichteisenmetalle als Werkstoffe für die chemische Industrie. Nachmittag Reihe 36: Eisen als Werkstoff für die chemische Industrie.

Freitag, den 4. November: Vormittag Reihe 37: Werkstoffe für Spritzguß. Vormittag Reihe 38: Die Edelmetalle als Werkstoffe. Nachmittag Reihe 39: Vorträge über Nickel, Cobalt, Mangan, Chrom. Nachmittag Reihe 40: Vorträge über Antimon, Zinn, Zink und Kadmium.

Neben diesen Vortragsreihen werden Führungen verschiedener Art veranstaltet.

Jahreshauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene.

Die Deutsche Gesellschaft für Gewerbehygiene wird ihre diesjährige Jahreshauptversammlung am 30. September und 1. Oktober in Hamburg abhalten. Am 1. Verhandlungstage wird gemeinsam mit der Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft über das Thema „Die Bedeutung der Beleuchtung für Gesundheit und Leistungsfähigkeit“ beraten. Der Vortragsteil behandelt das Thema in fünf größeren Referaten. Am 2. Verhandlungstage werden die Fragen der Hygiene der Hafen- und Werftarbeit und der Arbeit des Heizpersonals auf Schiffen besprochen. Außerdem bringt der 2. Verhandlungstag eine größere Anzahl kurzer Berichte, die den Teilnehmern der Jahreshauptversammlung eine Übersicht über die wichtigsten neueren Arbeiten auf gewerbehygienischem Gebiet vermitteln. Nähere Auskunft erteilt die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene, Frankfurt a. M., Viktoriaallee 9.

Forschungs-Institut und Probieramt für Edelmetalle a. d. Staatl. höheren Fachschule Schwäb. Gmünd.

Zweiter Kursus im Vernickeln, am Forschungsinstitut und Probieramt für Edelmetalle an der Staatl. höheren Fachschule Schwäb. Gmünd. Da nicht alle Anmeldungen für den im Juli abgehaltenen Kursus im Vernickeln am Forschungsinstitut Schwäb. Gmünd berücksichtigt werden konnten, soll der Kursus vom 3. bis 8. Oktober noch einmal abgehalten werden. Behandelt werden die theoretischen und praktischen Grundlagen, die neueren Nickelbäder, Fehler beim Vernickeln, Korrektur der Bäder usw. Die theoretischen Vorträge werden gemeinverständlich gehalten, die Vorträge durch Vorführungen und Übungen in der Versuchswerkstatt ergänzt. Bei genügender Beteiligung wird in der ersten Hälfte der folgenden Woche noch ein Ergänzungskursus über Herstellung und Behandlung anderer galvanischer Bäder abgehalten. Das Honorar beträgt für Nichtmitglieder 40 M, für Mitglieder des Vereins für das Forschungsinstitut und deren Personal 20.— M. Anmeldungen nimmt das Sekretariat des Forschungsinstituts entgegen.

NEUE DIN-BLÄTTER.

- DIN 322: Bl. 2 Schlitzbreiten für Schmierringe in Lagerbuchsen, Anwendungsblatt.
- DIN 326: Langlochfräser mit Morsekegel.
- DIN 327: Langlochfräser mit Zylinderschaft
- DIN 328: Langlochfräser, doppelseitig.
- DIN 496: Bl. 1 und 2 Paßfedern, Gleitfedern (2. Ausgabe erweitert).
- DIN 841: Walzenstirnfräser.
- DIN 842: Winkelstirnfräser, Fräswinkel 50°.
- DIN 843: Aufsteckdorne für Walzen- und Winkelstirnfräser nach DIN 841 und DIN 842, Anschlußmaße.
- DIN 844: Schaftfräser mit Zylinderschaft.
- DIN 845: Schaftfräser mit Morsekegel.
- DIN 847: Prismenfräser.
- DIN 861: Parallelendmaße, Begriffe, Genauigkeit, Gestaltung.
- DIN 867: Zahnform für Stirnräder und Kegelräder.

DIN 2123: Metrisches Gewinde, Auswahl aus DIN 13.

DIN 2153: Holzbohrer mit Morsekegel

DIN 2154: Holzbohrer mit Zylinderschaft.

Vornorm 2200: Werkzeugbefestigung an Fräsmaschinen, Übersicht.

Vornorm 2201: Fräsmaschinen, Spindelköpfe, Konstruktionsblatt.

Vornorm 2202: Fräsmaschinen, Messerköpfe, Anschlußmaße.

Vornorm 2203: Fräsmaschinen, Mitnehmerbolzen für Messerköpfe an Spindelköpfen nach DIN 2201.

Vornorm 2204: Fräsmaschinen, Aufnahmedorn für Messerköpfe.

Vornorm 2205: Fräsmaschinen, Mitnehmer zu Aufnahmedornen nach DIN 2204.

Vornorm 2206: Fräsmaschinen, Mitnehmerschrauben für Mitnehmer nach DIN 2205.

Vornorm 2207: Fräsmaschinen, Fräsdorne, Schaft, Konstruktionsblatt.

DIN 2223: Keilwellen-Profil mit 4 Keilen, Konstruktionsblatt.

DIN 2224: Keilwellen-Profil mit 6 Keilen, Konstruktionsblatt.

DIN 2225: Keilwellen-Profil mit 10 niedrigen Keilen.

DIN 2279: Gewindelehren, Kennzeichnung und Beschriftung der Lehren für tolerierte Gewinde, Richtlinien.

DIN 2280: Gewindelehren, Gewinde-Grenzlehndorn für metrisches Gewinde.

DIN 2281: Gewindelehren, Gut-Gewindelehndorn und Prüfdorn für metrisches Gewinde, Baumaße

DIN 2282: Gewindelehren, Meßzapfen für Gut-Gewindelehndorn und Prüfdorn für metrisches Gewinde Baumaße.

DIN 2283: Gewindelehren, Ausschuß-Gewindelehndorn für metrisches Gewinde.

DIN 2284: Gewindelehren, Meßzapfen für Ausschuß-Gewindelehndorn für metrisches Gewinde, Baumaße.

DIN 2285: Gewindelehren, Gut-Gewindelehrring für metrisches Gewinde.

DIN 2286: Gewindelehren, Ausschuß-Einstellgewindelehre für metrisches Gewinde.

DIN 2287: Gewindelehren, Abnutzungsprüfdorn für metrisches Gewinde.

DIN 2288: Gewindelehren, Meßzapfen für Abnutzungsprüfdorn für metrisches Gewinde.

DIN 2290: Gewindelehren, Gewinde-Grenzlehndorn für Whitworth-Gewinde.

DIN 2291: Gewindelehren, Gut-Gewindelehndorn und Prüfdorn für Whitworth-Gewinde.

DIN 2292: Gewindelehren, Meßzapfen für Gut-Gewindelehndorn und Prüfdorn für Whitworth-Gewinde.

DIN 2293: Gewindelehren, Ausschuß-Gewindelehndorn für Whitworth-Gewinde.

DIN 2294: Gewindelehren, Meßzapfen für Ausschuß-Gewindelehndorn für Whitworth-Gewinde.

DIN 2295: Gewindelehren, Gut-Gewindelehrring für Whitworth-Gewinde.

DIN 2296: Gewindelehren, Ausschuß-Einstellgewindelehre für Whitworth-Gewinde.

DIN 2297: Gewindelehren, Abnutzungsprüfdorn für Whitworth-Gewinde.

DIN 2298: Gewindelehren, Meßzapfen für Abnutzungsprüfdorn für Whitworth-Gewinde.

VDE 2940: Elektrische Maschinen, Achshöhen (2. Ausgabe erweitert).

DIN 570: Vierkant-Holzschrauben (2. Ausgabe).

DIN 571: Sechskant-Holzschrauben (2. Ausgabe).

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Getriebekinetik als Rüstzeug der Getriebedynamik. Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Von Dr.-Ing. Friedrich Proeger. Herausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure. Heft 285. Verlag des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin 1926. 74 Seiten. RM 6,70.

Das vorliegende Buch zerfällt in zwei Teile. In dem ersten behandelt der Verfasser die Kinematik der Getriebe und im zweiten Teile die Dynamik der Getriebe, wobei er die im ersten Teile abgeleiteten Ergebnisse benutzt.

Charakteristisch für das Buch ist die Benutzung der von Lynen und Marx begründeten bzw. weitergeführten neuartigen Einteilung der Getriebe, zu der ich hier kurz Stellung nehmen muß. Die von Reuleaux geschaffenen Grundbegriffe der Kinematik: Elementenpaar, kinematische Kette, Zwanglauf sind längst Allgemeingut der Kinematiker geworden und haben eine äußerst fruchtbare Entwicklung der Kinematik zur Folge gehabt. Von diesen Begriffen verwendet Marx nur den des Elementenpaares in der ursprünglichen Bedeutung. Dagegen wird die kinematische Kette ganz aufgegeben

und der Begriff des Zwanglaufs vollständig verändert und zwar in einer Weise, die begrifflich unklar ist und nur verwirrend wirken kann. Während wir seit Reuleaux bei der Einteilung der Getriebe mit wenigen und zwar klar definierten Begriffen auskommen, führen Lynen und Marx eine ganze Fülle neuer Begriffe ein. Die Getriebe werden bei ihnen eingeteilt in Einkurbelgetriebe, Zweikurbelgetriebe usw. - Kurbelgetriebe. Die einzelnen Glieder eines Getriebes werden je nach ihrer Lage im Getriebe als Kurbeln, Koppeln, Schließen oder Fesseln bezeichnet. Für einzelne Gruppen von Gliedern des Getriebes werden die neuen Bezeichnungen Zweischlag, Dreischlag, E-Schlag gebildet. Es wird von Getrieben in „losem“ und in „gebundenem Aufbau“ gesprochen. Ferner werden die neuen Begriffe Erweiterung, Streckung, Kürzung, Verminderung, Verdrängung eingeführt. Welche begriffliche Schwulst hierbei entsteht, zeigt sich schon daran, daß z. B. das Gelenkviereck, das einfachste bekannte Getriebe, als „einmal gekürztes Zweikurbelgetriebe“ angesprochen, also als Sonderfall des Gelenkfünfecks betrachtet wird.

Dieses neue kinematische System, das von Lynen und Marx herrührt und das die Grundlage des Buches von Proeger bildet, hätte vielleicht eine gewisse Berechtigung, wenn mit seiner Hilfe eine vertiefte Erkenntnis oder neue Ergebnisse erzielt würden, die auf Grund der bisherigen Betrachtungsweise nicht oder nicht unmittelbar zugänglich wären. Das ist aber nicht der Fall. Wenn Proeger als Vorteil der von Lynen und Marx stammenden Systematik der Getriebe hervorhebt, durch sie erhalte man Richtlinien, nach denen die Geschwindigkeiten und Beschleunigungen von Getriebepunkten ermittelt werden können, so wird damit durchaus nicht die neue Betrachtungsweise gestützt. Diesen Vorteil bietet auch die alte Betrachtungsweise, mit deren Hilfe bisher die sämtlichen Aufgaben der Kinematik so einfach und übersichtlich gelöst werden können, wie es m. E. mit Hilfe der neuen Betrachtungsweise nicht möglich ist. Mit Recht sagt Proeger im Schlußwort seines Buches, daß die Einteilung und der Aufbau der Getriebe nach Lynen und Marx eine wissenschaftliche Kritik nicht immer restlos befriedigen würden.

Die Ermittlung der Geschwindigkeiten und der Beschleunigungen bildet im wesentlichen den Inhalt des ersten Teiles des vorliegenden Forschungsheftes. Da die gefundenen Ergebnisse im wesentlichen längst bekannt sind, hätte man erwarten dürfen, daß der Verfasser darauf hinweist, in welcher Hinsicht seine Konstruktionen einen Fortschritt gegenüber den bisher bekannten Konstruktionen bieten. So ist z. B. die Ermittlung der Beschleunigung im Zweikurbelgetriebe schon von Burmester in einer wesentlich allgemeineren Fragestellung als „Beschleunigung des geführten Gelenkes“ behandelt worden.

Im zweiten Teil seines Buches geht der Verfasser vom d'Alembertschen Prinzip aus und zeigt zunächst, wie man die in den Gelenken von Kurbelgetrieben wirkenden Kräfte ermittelt. Im Anschluß daran stellt er die Differentialgleichungen der Bewegung von Getrieben auf, wobei er annimmt, daß die Bewegung durch äußere Momente herbeigeführt wird, die als Funktionen eines Bewegungsparameters (z. B. eines Kurbeldrehwinkels) gegeben sind. Hierbei erweist sich die Einführung der vom Verfasser definierten „reduzierten Trägheitsmomente“ als vorteilhaft. An einem Zahlenbeispiel wird die Bestimmung der reduzierten Trägheitskräfte durchgeführt. Der Verfasser deutet an, wie man die Differentialgleichungen der Bewegungen auswerten könnte. Es wäre aber sehr zu begrüßen gewesen, wenn der Verfasser an einem Beispiel die Lösung der Differentialgleichung der Bewegung wirklich durchgeführt hätte.

Auch der zweite Teil, dessen Ergebnisse beachtlich und wertvoll sind, liefert keine Gesichtspunkte, durch die die Getriebesystematik von Lynen und Marx gestützt würde. Die Gedankengänge des Verfassers sind in ihrem Kern unabhängig von dieser Systematik und würden sich mit mindestens der gleichen Einfachheit auf Grund der bisherigen Behandlungsweise der Getriebe entwickeln lassen.

Schließlich ist hervorzuheben, daß das Fehlen eines sorgfältigen und in den Einzelheiten ausführlich durchgearbeiteten Literaturverzeichnisses einen Mangel bedeutet. Gerade bei einem Forschungsheft ist eine am Schlusse des Buches gebrachte, dazu unvollständige Aufzählung von Lehrbüchern als Literatur- und Quellennachweis unzureichend. Alt.

„Ford und wir“. Soziales Museum, Frankfurt a. M. Verlag Spaeth & Linde, Berlin. Preis RM 2,50.

Das Büchlein enthält 5 Vorträge aus dem Sommer 1926. Der einleitende Vortrag stammt von H. Hultsch, der als Arbeiter bei Ford gearbeitet hat. Er berichtet hier ganz kurz das Wesentliche aus den dortigen Arbeitsbedingungen.

Die weiteren Vorträge beschäftigen sich mit der deutschen Einstellung zu verschiedenen Seiten von Ford. Benkert führt unter dem Titel „Arbeitsführung und Arbeitspädagogik“ in die Planung, Werkstättenausstattung und Fließarbeit hinein,

ohne zum Ford'schen System als solchem näher Stellung zu nehmen.

Prof. Dr. Heidebroek spricht sich über „Fließarbeit und Arbeitsverhältnisse in Deutschland“ aus und geht auf die der Fließarbeit vorausgehenden Vorbereitungen ein.

Inwieweit sich die Ford'sche Geschäftstheorie verdeutschen läßt, wird von Prof. Dr. Vershofen behandelt. Er führt aus, daß das wesentliche Geschäftsprinzip darin liegt, daß es Ford gelungen ist, in jedem einzelnen Teil die technisch rationellste Form zu finden und gleichzeitig den Verbraucher unter Hinterrückstellung seiner eigenen Geschmacksrichtung zu seiner Benutzung zu bewegen.

Im letzten Vortrag versucht Prof. Dr. Marr die Moral des Fordismus zu erklären, ohne jedoch m. E. auf den Grund zu kommen.

Das Büchlein ist in seiner Gesamtheit weniger eine Auseinandersetzung mit Ford, als eine Betrachtung der sich aus den Ford'schen Anregungen ergebenden neuen Betriebsmethoden, die sich um den Begriff „Fließarbeit“ gruppieren. Über diesen finden sich eine Anzahl anregender Abbildungen; das Büchlein bietet dem, der sich mit Amerika und Fließarbeit schon eingehender beschäftigt hat, kaum etwas Neues, ist jedoch für die rasche Einführung in diese Gedanken sehr lesenswert. Kienzle.

Messungen an elektrischen Maschinen. Apparate, Instrumente, Methoden, Schaltungen. Von Dipl.-Ing. Georg Jahn, Oberingenieur. 5. gänzlich umgearbeitete Auflage des von R. Krause begründeten gleichnamigen Buches. Verlag von Jul. Springer, Berlin 1925. Mit 407 Abbildungen im Text und auf einer Tafel. VII, 394 Seiten. Preis geb. RM 21,—.

Die zwölf Abschnitte des Buches gliedern sich in vier Hauptgruppen: Abschnitt 1 gibt eine eingehende Beschreibung der zu den Messungen zu verwendenden elektrischen Meßinstrumente, Abschnitt 2 bis 5 behandelt die grundlegenden Messungen, Leistungsmessungen, Widerstandsmessungen aller Art und Messungen von Dreh- und Periodenzahlen; Abschnitt 6 bis 10 behandelt die besonderen Messungen an Gleichstrommaschinen, Synchronmaschinen, Asynchronmotoren, Wechselstromkommutatormotoren, Einankerumformern und Transformatoren. Abschnitt 11 behandelt die Erwärmungs- und Isolationsprüfungen an allen Maschinenarten und Transformatoren entsprechend den Regeln des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Der zwölfte Abschnitt, der die Aufnahme von Wechselstromkurven und deren harmonische Analyse behandelt, gehört inhaltlich zur zweiten Hauptgruppe.

Die Beschreibung des Aufbaues und der Wirkungsweise der Meßinstrumente ist eingehend und gewinnt besonders durch die Aufnahme von vielen der ganz vorzüglichen Schemata und Bilder aus den Veröffentlichungen der Firma Siemens & Halske. Auf Seite 49 ist in Abb. 51 ein Fehler unterlaufen; die von den beiden Enden des Hitzdrahtes abfließenden Ströme betragen 0,5 A.

In der zweiten Hauptgruppe fehlt bei der Leistungsmessung ein Hinweis auf den Wattmeterumschalter bei der Aron-Schaltung, der außerordentlich häufig verwendet wird. Eingehend sind die Messungen des Widerstandes von Kollektorankern behandelt, und es ist ein Vorzug des Buches, daß es auf die hierbei möglichen Fehlerquellen hinweist. Die Methode auf Seite 129 für die Messung des Gesamtankerwiderstandes dürfte indessen nur mit großer Vorsicht zu verwenden sein, da der remanente Magnetismus sich durch die Rückwirkung des Meßstromes im Anker erheblich ändern kann.

Die dritte Hauptgruppe behandelt die Theorie der Maschinen und Transformatoren, soweit sie für das Verständnis der anzustellenden Messungen notwendig ist. Der Verfasser geht hier vielleicht etwas zu weit, indem er zum Teil mit ganz besonderen, nicht allgemein gebräuchlichen Anschauungen lange Ableitungen entwickelt, mit denen ein Teil der Benutzer des Buches, z. B. Maschineningenieure, die sich schnell über irgend eine Messung an elektrischen Maschinen unterrichten wollen, nichts anzufangen weiß, und aus denen er sich das für ihn nötige herausuchen muß. Auf der anderen Seite geht der Verfasser für den Elektroingenieur nicht weit genug; wenn schon die Ableitung auf Seite 250 für das graphische Verfahren zur Bestimmung der Spannungsänderung nach den schwedischen Maschinennormalien, nicht gegeben wird, so hätte doch eine Literaturstelle darüber angegeben werden müssen. Auf Seite 258 fehlt jedes Eingehen auf die Auslaufmethode zur Bestimmung der Lastverluste bei Synchronmaschinen, die einzige Methode, die bei Wechselstromgeneratoren in unmittelbarer Kupplung mit Dampf- oder Wasserturbinen am Aufstellungsorte immer anwendbar ist; das Übererregungsverfahren läßt sich oft aus betrieblichen Gründen nicht anwenden.

Der letzte Hauptteil schließt sich eng an die Regeln für Bewertung und Prüfung elektrischer Maschinen und Transformatoren an. (R.E.M. 1923 bzw. R.E.T. 1923.)

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Buch in seiner Gesamtheit vorzüglich aufgebaut ist und seinen Zweck voll und ganz erfüllen wird. Insbesondere ist auch die Anschaulichkeit durch eine Fülle ganz vorzüglicher Abbildungen gewahrt.

Riepe.

Kreisprozeßkunde. Von Dr. Richard von Dallwitz-Wegner. Eine Übersicht über die ausgeführten, die erstrebenswerten und die möglichen Wärme-Arbeits-Kreisprozesse mit und ohne Temperaturgefälle, warmer und kalter Verbrennung, nebst einer Einführung in die Wärmelehre und die Molekulartheorie der Materie. Verlag A. Ziemsen, Wittenberg 1926, aus der Buchreihe: „Lebende Bücher“, herausgegeben von Adalbert Deckert.

Der Titel des Buches „Kreisprozeßkunde“ scheint im Widerspruch zu stehen mit der Bezeichnung der Buchreihe „Lebende Bücher“, der es angehört. Wer aber das Buch durcharbeitet, wird von der lebendigen Darstellung dieses sonst so trockenen Gegenstandes überrascht und erfreut sein. Das Buch ist allerdings recht umfangreich und beschränkt sich nicht auf das Gebiet der reinen Wärmelehre. Der erste Teil bildet die Einführung in die Wärmelehre mit ausführlicher Darstellung der Maßeinheiten, die notwendig ist, weil Physiker und Techniker das Gebiet bearbeiten und beide verschiedene Maßsysteme anzuwenden gewohnt sind. Der zweite Teil führt den Leser in die kinetische Gastheorie ein unter Heranziehung der neuesten Forschungsergebnisse auf dem Gebiete des Atomaufbaues und -Abbaues. Der dritte Teil als Hauptteil gibt zunächst theoretisch eine systematische Zusammenstellung von 47 Kreisprozessen innerhalb des Geltungsbereiches des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie, dann werden die maschinellen Hilfsmittel zur Durchführung dieser Kreisprozesse behandelt, also Kolbenmotoren, Turbinen usw., ferner die Gewinnung der Betriebsenergie mit sehr lebendiger Darstellung des Einflusses der Sonnenwärme, die Formen des Wärmeüberganges usw. Der vierte und fünfte Teil behandeln das interessanteste Gebiet, nämlich die Prozesse, die außerhalb des Geltungsbereiches des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik liegen. In kritischer Weise geht der Verfasser dem zweiten Hauptsatz zu Leibe und weist ihm scharf in seine Grenzen als Systemregel für Carnot-Kreisprozesse, während er ihm die ihm vielfach irrtümlich zugesprochene Eigenschaft eines Naturgesetzes abspricht. Tatsächlich gibt der Verfasser eine Reihe von Prozessen an, bei denen die im zweiten Hauptsatz behandelten Verluste nicht eintreten, und zwar nicht nur in der Theorie, sondern er gibt praktische Beispiele, die allerdings zur Großausführung noch nicht reif sind. Das „Pemozwart“ (Perpetuum mobile zweiter Art) gestattet, Arbeit zu leisten, indem es die Wärme der Umgebung ausnutzt. Es steht also nicht im Widerspruch zu dem Gesetz von der Erhaltung der Energie, wohl aber zum zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, der die Schaffung eines künstlichen Temperaturgefälles gegenüber der Umgebung für notwendig erachtet. Unsere ganze Energiewirtschaft kann auf dieser Grundlage in neue Bahnen gelenkt werden. Das Buch bietet eine Fülle von Anregungen, und es kann sein Lesen nur empfohlen werden.

S. Ledermann.

„Billig Verladen und Fördern.“ Die maßgebenden Gesichtspunkte für die Schaffung von Neuanlagen nebst Beschreibung und Beurteilung der bestehenden Verlade- und Fördermittel unter besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit. Von Prof. Georg v. Hanffstengel. III. neubearbeitete Auflage. Verlag von Julius Springer 1926, 178 Seiten, 190 Textabbildungen. RM 6,—.

Das bekannte Buch ist in der neuen Auflage wesentlich umgearbeitet. Es sind neu hinzugekommen die Abschnitte über die Fördermittel, die in den letzten Jahren in vielen Betrieben infolge ihrer Zeit- und Kostenersparnis eine weitgehende Verbreitung fanden, insbesondere die Hubwagen, die Elektrokarren, Einrichtungen zum Verschieben von Waggons, Kleinfördermittel für Paket- und Postbeförderung usw. Der Hinweis auf die Möglichkeiten und die Vorteile der Vereinheitlichung erweist sich gerade im Förderwesen als besonders wichtig, da hier eine besonders große Mannigfaltigkeit der Einzelteile infolge der zahlreichen Sonderwünsche der Verbraucher von Fördermitteln herrscht.

Die knappe Darstellung, die trotz der Fülle des Stoffes die wesentlichsten Gesichtspunkte erfaßt, wird dem vielbeschäftigten Betriebsbeamten, der sich über die Hebe- und Förderanlagen unterrichten will, besonders wertvoll sein.

Der Inhalt des Buches ist vornehmlich auf die Wirtschaftlichkeit und zwar auf die Förderkosten eingestellt. Gerade dieser Gesichtspunkt macht das Buch besonders empfehlenswert, da man heute noch wenig Klarheit über die Höhe der

Förderkosten findet, die häufig maßgebend die Kosten eines Erzeugnisses beeinflussen.

Das Werk gibt dem Betriebsbeamten wichtige Anregungen bei Neuanlage und bei Verbesserung des Transportwesens. Es ist auch für die Studierenden sehr wertvoll. Weicken.

Pioniere der Radiotechnik. 24 Lebensbilder von Hanns Günther (W. de Haas) 15. Auflage. Dick & Co. (Franckh's Techn. Verlag.) Stuttgart. 78 S.

Mit der Herausgabe dieses Buches hat sich der Verfasser ein großes Verdienst erworben, denn viel zu selten wird des Lebens der großen Forscher und Ingenieure gedacht, deren Wirken wir die moderne Technik verdanken. Man kann der Meinung sein, daß noch mancher „Pionier“ verdiente, daß sein Lebensbild gezeichnet werde, z. B. Lecher, Zenneck, Seibt u. a. Eine Erwähnung der Namen wäre sicher möglich gewesen, ohne daß der Umfang des Büchleins zu sehr angewachsen wäre. Jeder Lebensbeschreibung ist als Federzeichnung ein Bildnis beigefügt, das meist gut getroffen ist. Die zeitliche Reihenfolge der Erfindungen richtig wiederzugeben, ist keine leichte Aufgabe. Der Verfasser nennt richtig Lee de Forest als Erfinder des Audions, der besonderen Röhren-Empfangsschaltung; deshalb kann aber als Vater der Audionröhre nicht gleichzeitig Fleming bezeichnet werden, der die Röhre nur als Detektor gebrauchte. Der Resonanz-Wellenmesser hatte sehr viele Vorläufer. Der Gedanke der heute benutzten Anordnung findet sich am klarsten bei Bjerkneß 1895. Die Einführung in die Technik verdanken wir Dönitz und Franke 1902. Die Priorität kann man nicht allein Graf Arco zuerkennen, der mit Slaby den Multiplikationsstab entwickelte. Das würde hier bedeuten, die Verdienste der vielen anderen Erfinder herabzusetzen. Soweit der Text Probleme der Elektrotechnik berührt, ist er fast stets klar und leicht verständlich, jedoch finden sich auch sinnstörende Fehler, z. B. S. 52, wo behauptet wird, daß die Alexanderson-Maschine durch einen Regler auf so konstanter Drehzahl gehalten wird, daß sie praktisch rein sinusförmigen Strom liefert. Seite 56 wird bei der Goldschmidt-Maschine von Gleichstromerzeugung statt -erregung gesprochen. S. 74 heißt es, daß die Rückkopplung die Empfangsenergie vergrößert; was leicht mißverstanden werden kann. Alles in allem kann man aber sagen, daß das Büchlein verdient, in weitesten Kreisen der Elektrotechniker und besonders der Nichtfachleute gelesen zu werden.

Eisner.

„Die darstellende Geometrie des Maschinentechnikers. Von Alfred Kirschke. Hilfsbuch für den Unterricht an technischen Schulen, zum Selbstunterricht und für den praktischen Gebrauch. Zweites Heft: Projektionszeichnen.“ Dritte erweiterte Auflage. Verlag von Seemann & Co., Leipzig.

Diesem Hefte geht ein erstes voraus, das dem Zeichnen ebener Gebilde gewidmet ist und mir unbekannt ist, so daß ich nicht beurteilen kann, ob der Aufbau des Werkes überall folgerichtig und lückenlos ist.

Ich urteile also über dies zweite Heft für sich. Es bringt die Grundlagen der senkrechten Projektion auf zwei oder mehrere Tafeln und die der allgemeinen Parallelprojektion (leider mit der sich selbst widersprechenden Bezeichnung Parallelspektive, die allerdings in den Kreisen der Techniker ungemein beliebt ist). Dazu kommt ein wenig über die Perspektive (unnötiger Weise hin und wieder Zentralperspektive genannt). Der Text ist im allgemeinen klar und deutlich und auch einwandfrei; dasselbe kann man wohl von den Abbildungen sagen. Durch sachgemäße, d. h. dem Gedankenkreise des Maschinentechnikers entnommene Beispiele wird die Theorie erläutert. Hiernach darf man sagen, daß der Verfasser seine Aufgabe in guter Art gelöst hat, und daß das Werk für den im Titel umschriebenen Zweck wohl geeignet ist. Kleinigkeiten wären noch zu verbessern, so z. B. bei der Bestimmung der wahren Länge einer durch Grundriß und Aufriß gegebenen Strecke die Behauptung, daß eine Gerade um einen Punkt, statt selbstverständlich um eine Achse gedreht werde.

Dagegen reicht das Werkchen keineswegs für die Ansprüche eines Hochschultechnikers aus, nicht nur wegen des geringen Umfanges, sondern namentlich deshalb, weil nicht genügend Gewicht auf hinreichend scharfe Begründung gelegt wird. Man hat den Eindruck, daß der Verfasser nicht über der Sache steht, sondern selbst von dem Vorgebrachten etwa gerade so viel weiß, wie er darüber sagt. Das geht für Elementarwerke an, aber nicht für weitergehende Ansprüche. Wir wollen in dieser Hinsicht nur auf das plötzliche meteorartige Erscheinen des Satzes von Desargues, noch dazu ohne den sehr einfachen Beweis, verweisen.

Ogleich der Berichterstatter die früheren Auflagen des Heftes nicht kennt, glaubt er sich doch anheischig machen zu

können, anzugeben, wo der Verfasser das Heft in der neuen Auflage geändert hat. Denn man spürt den Einfluß eines anderen Werkes, das allerdings nicht erwähnt wird. Wir wollen deshalb mit dem Verfasser nicht rechten, freuen uns vielmehr, daß er bestrebt war, das Buch zu verbessern. Einige Ausdrücke, wie perspektivisch statt perspektiv, Augenpunkt statt Hauptpunkt usw. könnten endlich auch bei den Technikern über Bord geworfen werden. G. Scheffers.

Die Grundlagen der Berechnung von Ledertriebriemen nebst Bemessungstabellen. Von Riethof, Oscar, Ingenieur und Weinberger, Friedrich, Ingenieur. Verlag Paul Schulze, Leipzig. Preis RM 3,—.

Das vorliegende Büchlein enthält 15 Seiten Text, auf denen eine gedrängte Übersicht über die Entwicklung der Riementchnik niedergeschrieben ist. Den vor allem für den Konstrukteur wertvollen Teil der Broschüre bilden die vielen und vielseitigen Zahlentafeln. Die erste Tafel gibt eine Übersicht über die Umfangsgeschwindigkeit v in Metern/sec. für die Durchmesser der Riemenscheiben von 100 bis 5000 mm und die Umdrehungszahlen von 50 bis 4000. Sehr zu begrüßen ist die klare Übersicht dieser Tabelle, die auch dadurch hervorgerufen wird, daß jede zweite Spalte in roten Zahlen gedruckt wurde. Die nächsten Tafeln sprechen von der Übertragungsfähigkeit eines 100 mm breiten Riemens in PS, und zwar steigend von 4 mm Stärke bis 8 mm bei einfachen Riemen in Abständen von 1 mm. Die Grenzen der Tafeln sind wieder weit gezogen, so z. B. die Umfangsgeschwindigkeit von 1 bis 45 m/sec. Auch für Doppel- und Dreifachriemen sind diese Tafeln vorhanden, und zwar von 8 bis 16 mm Stärke, abgestuft von 2 zu 2 mm. Einen weiteren Vorteil dieses Heftes bilden die Tafeln über die zusätzliche Übertragungsfähigkeit von einfachen bzw. Doppelriemen bei Verwendung von Spannrollen. Auch diese sind wie die vorigen sehr klar und übersichtlich. Daran schließt sich eine Tafel an, aus der der kleinste Achsabstand in bezug auf den größten Scheibendurchmesser des Triebes zu ersehen ist. Auch der Fall ist vorgesehen, daß der Achsabstand aus Konstruktions- oder anderen Gründen geringer werden muß als bei normalen Trieben oder, daß das obere Trum zieht, und für diese Fälle sind ebenfalls in Tafelform Abminderungswertziffern angegeben. — Das Heft enthält also in erster Linie Konstruktionsdaten und dürfte sich daher besonders für den Konstrukteur von Riementrieben eignen; denn die wenigen Seiten würden in der gedrängten Form niemals ein Lehrbuch ersetzen oder auch nur dem Nichtfachmann genauen Aufschluß über die Verhältnisse beim Riementrieb geben können. Dieses haben die Verfasser aber auch gar nicht beabsichtigt, denn sie fügen ein ausführliches Literaturverzeichnis bei und der Verlag gibt auch die Tafeln auf Karton gedruckt zum Preise von RM 2.50 getrennt vom Textteil ab. Kries.

DIN-Taschenbuch 6. Werkzeuge und Lehren. Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin SW 19. Juli 1926. Preis geh. RM 4,—.

In dem Taschenbuch sind von Werkzeugen außer den Grundnormen, Bohrer, Senker, Reibahlen, Gewindeschneidwerkzeuge, Schleifscheiben und Schneidstähle, Fräser, Aufnahmeelemente, Werkzeug- und Vorrichtungsteile enthalten aus dem Gebiet der Lehren die Normenblätter über die Grundnormen, Bohrungs- und Wellenlehren und Kegellehren.

Die Normenblätter sind auf das handliche Format von 170 × 110 mm verkleinert, ohne an Deutlichkeit einzubüßen, im Gegenteil macht der saubere Druck und das gute Papier eine bessere Übersichtlichkeit der Tabellen möglich, ohne daß die Zahlen für ein gutes Ablesen zu klein werden. Selbst auf Blättern, wie DIN 369, die sehr viel Text enthalten, bleibt die Deutlichkeit gewahrt.

Zum schnellen Nachschlagen sind die Blätter auf der rechten (Griff-) Seite nach Gruppen gestuft.

In der Zusammenstellung und Ausführung ist das Taschenbuch ein sehr wertvoller Bestandteil der Bibliothek des Betriebsmannes, besonders für den Einkauf und die Werkzeugmacherei und kann rückhaltslos empfohlen werden.

Kurrein.

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹.

(* bedeutet Abbildungen im Text.)

Betrieb und Organisation.

Zeitmessungen in Bürobetrieben. Von Schneider (Z. f. Hand.-Wiss. XII. 26 S. 279). (Schluß.)

¹ Das Verzeichnis der in der Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften befindet sich in Heft I im Anzeigenteil auf Seite 28/29.

Praktische Anweisungen über die Handhabung von Zeitmessungen. Vorbereitungen, Auswahl der zu beobachtenden Personen. Dauer soll die ganze Dienstschrift umfassen. Auswertung.

Lohnabrechnung der Großbetriebe mit Hilfe des Powers-Lochkarten-Systems. Von Lorant (Organisat. 15. XII. 26 S. 677*). Überlegenheit des Lochkartensystems hinsichtlich Sicherheit und Geschwindigkeit der Rechnung. Möglichkeit der Ausdehnung und Verfeinerung der Betriebsverrechnung. Schaffung eines zuverlässigen Wirtschaftlichkeitsmessers. Rentabilität des Verfahrens auch bei Betrieben mittlerer Größe.

Einsetzen, Härten, Glühen.

Improve gray iron properties by heat treatment, I. Von Potter (Foundry 15. VIII., 1. IX., u. 1. X. 26 S. 633, 678 u. 775*). Einfluß der Wärmebehandlung auf Grauguß. Glühen bis zu einer bestimmten kritischen Temperatur und darauf folgende Abkühlung ergibt wesentliche Verbesserungen hinsichtlich gleichmässiger Härte, Dehnung und Schlagfestigkeit. Kritische Temperatur abhängig von chemischer Zusammensetzung. Längeres Glühen gibt außerordentliche Weichheit für Bearbeitung, aber verringerte Bruchfestigkeit. Untersuchungen über Volumenänderung des Graugusses. Vorschlag zu systematischer Fortsetzung der Versuche an Hand von mikroskopischen Strukturbildern.

Über die Härtung des Stahles. Von Hanemann (Stahl u. Eisen 18. XI. 26 S. 1585*). Gegenüberstellung der beiden Stahlhärtungstheorien von Maurer und Hanemann-Schrader. Heterogenität des Martensit-Gefüges. Feststellung neuer Phasen im abgeschreckten Stahl. Erklärung der Änderung des spezifischen Volumens im gehärteten Stahl.

Versuche mit elektrischen Glühöfen. Von Stassinot (Stahl u. Eisen 11. XI. 26 S. 1537*). Energieverbrauch und Verteilung der Ofenverluste. Energieersparnis durch günstigste Ofenwand- und Isolierschichtstärke. Schutz des Einsatzes durch neutrale Gase.

Über die Verwendung des Hochfrequenz-Induktionsofens für die Edelmetallerzeugung. Von Körber, Wever und Neuhauf (Stahl u. Eisen 25. XI. 26 S. 1641*). Änderung des üblichen ringförmigen Schmelzraumes in einen tiegelförmigen. Einfluß der Badbewegung. Verbesserung der metallurgischen Einwirkung zwischen Ofenwand und Bad. Periodenzahl 500 als wirtschaftlich empfohlen. Günstige Entwicklungsmöglichkeiten

Gewerbehygiene.

Die Unfallverhütung in Amerika und bei uns. (D. techn. Angestellte I. 27 S. 2.) Vorkehrung der wirtschaftlichen Gesichtspunkte in Amerika, Verringerung der Versicherungsprämie bei guten Schutzvorkehrungen. Hauptsächlichste Unfallursache: Unachtsamkeit der Arbeiter. Belehrung durch Wort und Bild. Privat- und Staatsaufsicht.

Gießerei und Formerei.

Betriebs Erfahrungen mit einem Elektroofen im Gießereibetriebe. Von Genwo (Stahl u. Eisen 2. XII. 26 S. 1697*). Betriebsergebnisse, Beschreibung des Lichtbogenofens und seiner Arbeitsweise. Angaben über Einsatz und Erzeugnis. Gegenüberstellung der Gesteungskosten im Konverter- und Elektroofenbetrieb. Bei Stahlguß, hochwertigem Grauguß und Temperguß ist der Elektroofen nicht nur bei besonders billigen Strompreisen wirtschaftlich. Erschmelzen von synthetischem Roheisen in Elektroofen nur bei besonders billigen Strompreisen.

Hot blast cupola operates in car wheel shop. Von Dwyer (Foundry 15. IX. 26 S. 729*). Anwendung vorgewärmter Luft beim Schmelzen im Gießereiofen. Ausnutzung der aus der Ofengicht entweichenden Hitze. Staffelförmige Beschickung des Kuppelofens mit Eisen und Koks. Versuche mit ovalem Ofenquerschnitt für besseren Luftzutritt. Mechanisches Einformen. Rollentransport der Formkästen. Antrieb durch Preßluft. Handarbeit überall durch Maschine ersetzt.

Rechtsverbindliche Auflage dieses Heftes 5200 Exemplare.