

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 115/116 (1940)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Neue Schweizer Werkzeugmaschinen  
**Autor:** Brandenberger, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-51245>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

hinter der er sich vor ihm verstecken möchte. Er gibt vor, der christliche Glaube habe keinen Raum mehr im modernen Weltbild. In Wirklichkeit möchte er der Entscheidung, vor die ihn die Christusbotschaft stellt, aus dem Wege gehn».

\*

Dass ein Leben als Techniker und Christ möglich ist, zeigt der Verfasser an einigen Beispielen.

«Zeppelin war vielleicht kein Techniker im heutigen wissenschaftlichen Sinne, sondern mehr Erfinder im intuitiven Sinn. Aber er war es doch nicht nur nebenher, sondern er ging seiner Idee nach mit dem ganzen Einsatz seines Lebens. Das technische Problem, das er sich gestellt hatte, war seine Lebensaufgabe, er hätte also sehr wohl ganz darin aufgehen können und darüber auch seinen christlichen Glauben verlieren können. Er hätte seine Idee auch verstehen können als Verwirklichung der letzten Freiheit Gott gegenüber, als Vollendung der Herrschaft des Menschen in dieser Welt, als letzten Versuch, Gott das letzte Geheimnis zu entreissen und sich von ihm unabhängig zu machen. Das tat er aber nicht. Die Technik wurde Zeppelin nicht zur Gefahr. Sie wurde ihm nicht zum Gott, weil er an Gott gebunden blieb.

Als am 2. Juli 1900 Zeppelin mit seinen Mitarbeitern in der schwimmenden Halle am Bodensee zur ersten Fahrt versammelt war, nahm er seine weisse Mütze ab und sprach vor allen Teilnehmern ein lautes Gebet: «Dir, Herr, Gott im Himmel, empfehle ich den Schutz dieses Schiffes und seiner Besatzung. Unser Werk ist ein Stückwerk. Wir sind irrende Menschen, aber wir haben nicht frevelhaft, sondern nach bestem Können und Glauben geschafft. Herr sei mit uns. Doch nicht [mein, sondern Dein Wille geschehe . . . in Ewigkeit! . . . Amen! — Zeppelin hat an jenem 2. Juli des Jahres 1900 die Gondel seines Schiffes mit der Sicherheit eines Gläubigen betreten.

Auch *Wilhelm Schmidt*, der Erfinder der Heissdampflokomotive, nahm seine Erfindungen als ein Geschenk Gottes hin. «Ich danke Dir, Gott, ich danke Dir», steht immer wieder in seinen Aufzeichnungen über seine Erfindungen. Der Ruhm macht ihn nicht eitel. «Gott allein die Ehre», bleibt sein Wort und seine Haltung. Im Mittelpunkt seines Denkens steht die Erforschung der Wahrheit. Er sucht sie in der Bibel, aber auch seine Erfindungen sind ihm Erforschen der Wahrheit nach dem Gesetz ihres Wesens. «Erfinden heisst: das tiefe Wesen der Dinge weiterentwickeln», schreibt er in sein Tagebuch. So bricht seine gläubige Existenz nicht auseinander, denn auch die Welt der Dinge mit ihren Gesetzen ist für ihn von Gott. In Gott ist die Wahrheit, die in den Gesetzen der Natur enthalten ist, und die Wahrheit, die Gott uns offenbart über Leben und Tod, eins.

Ähnliches wissen wir von *Marconi* und *Morse*. «Wenn ich meinen Weg nicht mehr weiter sehen konnte, dann betete ich um mehr Licht», sagte einmal Morse. Auch er fühlt sich nicht eigentlich als Erfinder, sondern als Werkzeug Gottes, der den Menschen durch ihn neue Möglichkeiten geschenkt hat. Er konnte nur eine Erfindung machen, weil «Gott, der diese Erfindung der Menschheit zugedacht hatte, sie doch einem Menschen offenbaren musste. Und da gefiel es ihm, sie mir zu offenbaren».

\*

Wir haben mit diesen kurzen Ausführungen bei weitem nicht den ganzen Inhalt des Werkes umschrieben, vielmehr blos Einiges zusammengefasst, was uns das Wichtigste zu sein scheint. Da solche Wertungen aber notgedrungen stets persönlich gefärbt sind, möchten wir den Christen unter unsern Lesern die Lektüre des Buches herzlich nahelegen. Sie wird ihnen zwar nicht durchwegs leicht fallen, denn es trägt, obwohl allgemeinverständlich, durch und durch die Züge theologischer Denkweise. Und uns Technikern mag seine philosophische Systematik vorkommen wie ein Irrgarten, in dem man auf mühsamen Wegen immer wieder vor das gleiche Unkraut und die gleiche Wunderblume geführt wird. Aber als denkende Christen — erinnern wir uns stets, dass nicht ihnen, sondern den *tätigen* das Reich verheissen ist — sind wir Bangerter wirklich dankbar für die Wegweisung in so manchen Fragen, die uns bei der technischen Arbeit schon aufgestiegen sind.

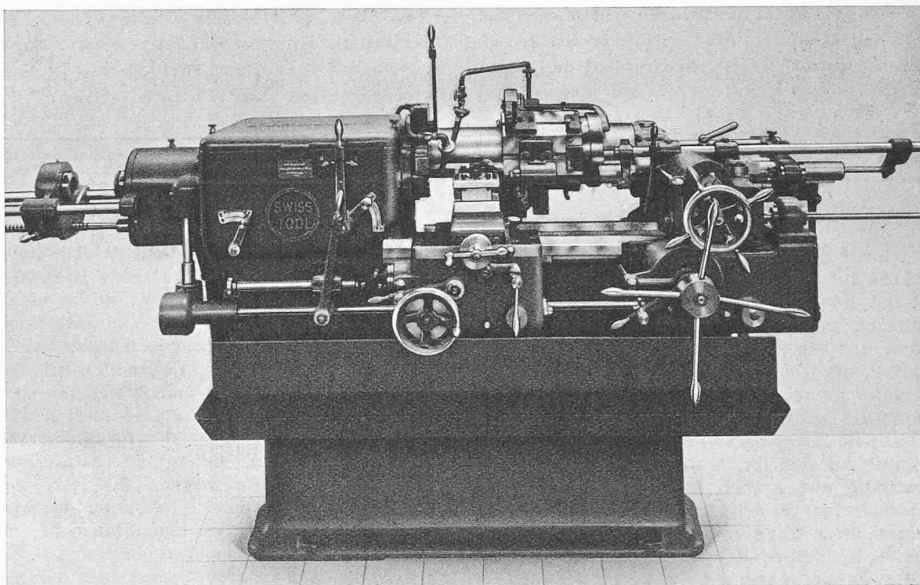


Abb. 1. «Original Schaefer» Stangen-Revolverdrehbank. Schweiz. Werkzeugmaschinen A.G. Zürich

Schliessen wir daher mit zwei solchen Klarlegungen von Begriffen, die man oft in Verwirrung, in falscher Rangordnung antrifft.

«Dadurch, dass es von der Bibel her nicht gelingen will, allen irdischen Dingen, der Kultur, Wissenschaft und Technik eine Bedeutung für die Ewigkeit, für das Reich Gottes zu geben, die es abhängig macht von jenen Dingen, entsteht leicht eine Geringschätzung und Abwertung jener Gebiete. Wir haben aber vom christlichen Glauben aus keinen Anlass, irgendwie abschätzig über die Technik zu urteilen, wenn wir ihr auch keinen letzten, religiösen Sinn beilegen können. Wir können sie nur verstehen als Mittel zur gottgewollten Herrschaft des Menschen über die Natur und als Mittel der Lebenserhaltung des Menschen. Einen grösseren Sinn können wir ihr nicht geben, aber auch keinen kleineren. Das bewahrt uns vor Ueberhebung, aber ebenso vor Verachtung und lenkt uns hin zum Danken für das, was uns durch sie geschenkt ist.»

«Gibt es eine christliche Technik? Ein Wissenschaftler soll nicht christlich forschen, sondern wissenschaftlich, ein christlicher Techniker soll keine christlichen, sondern solide Brücken bauen, sagte schon Emil Brunner. Es gibt keine christliche Technik (aber nur auf Grund einer Religion, die die Brücke zur Arbeit schlagen kann, konnte sich die moderne Technik entwickeln). Und doch müssen wir fragen, aus welchem Grunde, in welcher Haltung Technik geübt wird. Ob in der Haltung: Lasset uns sein wie Gott, oder in der Haltung: wir sind Mitarbeiter an der Welt Gottes. Es wird nicht gleichgültig sein, ob der Techniker nur sich selber als Herrn der Welt kennt und so seine Aufgabe erfüllt, oder ob er über sich noch einen Schöpfer anerkennt, dem er verantwortlich ist.»

W. J.

## Neue Schweizer Werkzeugmaschinen

Von Ing. Dr. H. BRANDENBERGER, P. D. an der E. T. H. Zürich

Die Basler Mustermesse zeichnete sich dieses Jahr wieder durch einige Neukonstruktionen von besonderer Bedeutung aus. Die ausgestellten Maschinen zeigten, dass man in der Schweiz auf eigenen Wegen alle Anforderungen erfüllt, die an neuzeitliche Werkzeugmaschinen gestellt werden.

Die Betten der Maschinen weisen durchwegs Kastenform auf, sodass zur Erzielung einer grossen Stabilität das Maximum an konstruktiver Entfaltung geleistet wird. Die Werkzeugschlitten werden nahe an die Schnittstellen herangeführt, wodurch kleine Ausladungen entstehen. Man sieht, dass man bei der Konstruktion der Maschinen vom Arbeitsstück und Werkzeug selbst ausgegangen ist, um den Aufbau so gedrängt wie nur möglich gestalten zu können. Auf die Abfuhr der Späne und des Kühlwassers wird grosse Sorgfalt verwendet, indem die Maschinenbetten in der Mitte mit Öffnungen und schrägen Flächen versehen werden, um die Späne und das Kühlwasser in grossen Fangblechen sammeln zu können. Die Schlitten sind sowohl von Hand mit einer Feineinstellung, mechanisch für den langsamen Vorschub und meist noch mit einem automatischen Schnellgang angetrieben. Für die Schneidwerkzeuge sind schwenkbare Messer-

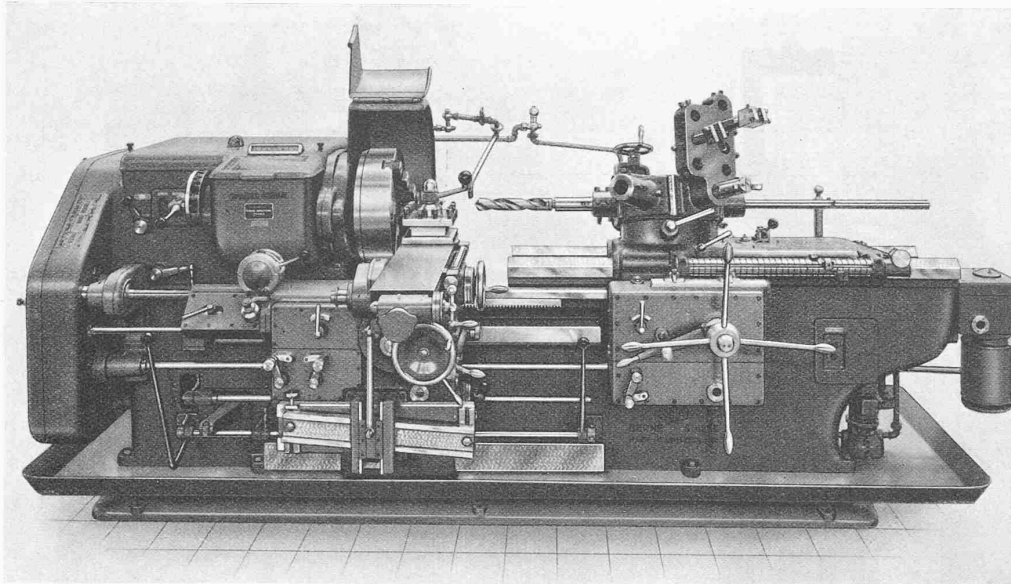


Abb. 2. «Original Schaerer»  
Futter-Revolver-Drehbank

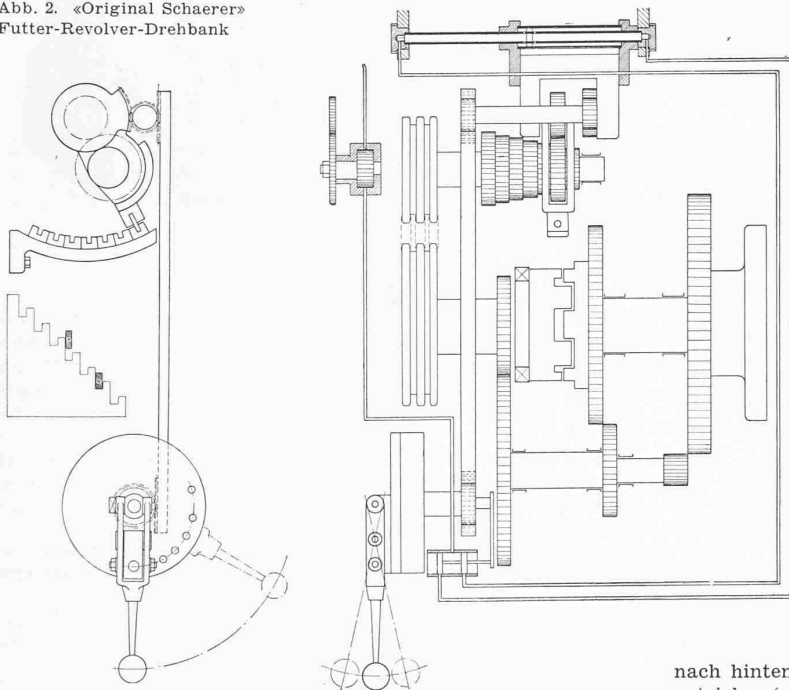


Abb. 3. Radiax-Getriebe

köpfe vorgesehen und jeder Stellung des Kopfes ist ein einstellbarer Anschlag zugeordnet. Jeder automatische Vorschub ist ausserdem mit einer Auslösevorrichtung versehen. Die Getriebe im Innern der Maschine werden durch den Einbau mehrerer Motoren weitgehend vereinfacht, deren Ein- und Ausschalten durch Druckknöpfe erfolgt; auch werden vielfach hydraulische Schaltungen bevorzugt. Eine einfache Zahnradpumpe, die auch für die Zentralschmierung Verwendung finden kann, liefert das hierzu notwendige Drucköl. Die Zahnräder in den Hauptantrieben sind durchwegs gehärtet und geschliffen, sodass die Getriebe sowohl wegen der hohen zulässigen Drehzahlen, als auch wegen der hohen zulässigen Belastung verhältnismässig klein gebaut werden können. Für den Antrieb rasch laufender Spindeln wird meist ein endlos gewobener Seidengurt verwendet. Um die Griffzeiten kurz zu erhalten, werden die Schaltgetriebe nicht mehr zentral gelegt, sondern meist unmittelbar in die Schlitten eingebaut, das heisst dorthin, wo der Arbeiter jeweils während der Bedienung steht. Automatische Druckölschmierungen sind nicht nur für die Lager, sondern auch für die Gleitbahnen vorgesehen. Am besten werden die einzelnen Gesichtspunkte in Verbindung mit der betreffenden Maschine selbst besprochen.

Die von der Verkaufsgesellschaft für Schweizer Werkzeugmaschinen A.G. vertretene «Original Schaerer» Stangen-Revolver-

Drehbank (Abb. 1) ermöglicht durch eine Anordnung des Revolverschlittens hinter dem Arbeitsstück eine äusserst starre und gedrängte Bauart. Der Sechskant-Revolverschlitten hat automatische Längsvorschub und mechanische Schaltung um je eine der sechs Werkzeugaufspannflächen, sodass der Dreher von jeder Anstrengung entlastet wird. Der Hauptschlitten ist mit einem schwenkbaren Vierkantstahlhalter versehen und besitzt vier Längs- und Quervorschübe, eine vierfache, automatische Längsvorschub - Auslösevorrichtung und einen verstellbaren Planzug-Anschlag. Auf der Bettwange ist ausserdem ein Bohrschlitten leicht verschiebbar, sowie festklemmbar, und kann daher, mit einer Spitze versehen, auch als Reitstock für längere

Arbeitsstücke verwendet werden. Eine besondere Handabstechvorrichtung arbeitet mit einem Tangentialabstechstahl und erlaubt ein Abstechen mit kurzen Griffzeiten.

Der Abgang der Späne und der Kühlflüssigkeit erfolgt zwischen den Wangen und den Revolverschlitten nach hinten in einen Sammeltrög. Im Spindelstock, der von hinten mittels Keilriemen von einem Motor angetrieben wird, ist eine doppelte Herbert-Lamellenkupplung für Vor- und Rückwärtsgang eingebaut. Auf zwei Getriebewellen des Spindelstockes, die mit freien Aufsteckenden versehen sind, können mit 12 Wechselrädern 21 verschiedene Gruppen von Drehzahlen eingestellt werden, die mit den vier im Spindelstock eingebauten Geschwindigkeiten 84 verschiedene Drehzahlen ergeben.

Die «Original Schaerer» Futter-Revolver-Drehbank der selben Vertreterfirma (Abb. 2) besitzt ein hohes und breites, durch Querrippen versteiftes Bett, das auf dem als Oelbehälter ausgebildeten, auf ganzer Länge aufliegenden Kastenfuss ruht. Der Spindelstock liegt starr in einer tiefen Führung des Bettes. Eine Kröpfung von der Mitte aus schräg nach hinten ergibt einen Durchlass für sperrige Werkstücke bis 750 mm  $\varnothing$  und ein leichtes Abfallen der Späne

nach hinten. Der Spindelstock besitzt ein sogenanntes Radiaxgetriebe (siehe die nebenstehende Abb. 3), das ein zum Teil durch Oeldruck gesteuertes Schwingschubrad aufweist, das in ein siebenteiliges Stufenrad zum Eingriff gebracht werden kann. Durch das waagrechte Bewegen eines Radialhebels wird ein Ventil betätigt, das Oel in einen Kolben einströmen lässt und dadurch das Schwingschubrad in seine äusserst ausgerückte Stellung bringt. Der Hebel wird auf die gewünschte Spindel-drehzahl eingestellt und damit die Schwinde über einen Zahnstangentrieb geschwenkt. Durch waagrechte Bewegung des Radialhebels wird wieder der Oeldruckkolben betätigt, der das Schwingschubrad nach der Eingriffseite bringt. Eine Segmentplatte trägt für jedes Stufenrad eine Rast, in die das Schwingelager schon eingreift, bevor das Schwingschubrad mit dem jeweiligen Stufenrad zum Eingriff kommt, sodass sowohl der genaue Achsabstand eingehalten wird, als auch jede Durchbiegung der Getriebewellen ausgeschlossen ist. Durch einen zweiten Schalthebel kann ein Rädervorgelege mit drei Geschwindigkeiten kombiniert werden, sodass 21 Spindeldrehzahlen mit zwei Hebeln bei direkter Ablesung geschaltet werden können. Die Antriebsräder der Hauptspindel befinden sich auf der Vorderseite des Spindelstockes, sodass der Zahndruck die Hauptspindel nach unten drückt, was auf das ruhige Arbeiten einen günstigen Einfluss ausübt. Der Rücklauf des Schlittens beträgt stets das Doppelte des Arbeitsganges, gleichgültig ob Rechts- oder Linksgewinde geschnitten wird. Sämtliche Wellen des Spindelstockes laufen auf Kugel- und Rollenlagern, während die Zahnräder



aus Chromnickelstahl gehärtet und auf Maag-Maschinen geschliffen sind.

Der Hauptschlitten läuft in einer V- und einer Flachführung, die sich an der Vorderseite des Bettes befinden. Die Zahnstange für den Längsvorschub ist über der Führung angebracht und daher nahe der Angriffstelle des Vorschubdruckes angeordnet. Der Vorschub des Querschlittens erfolgt selbsttätig durch eine Gewindespindel und kann durch einen vierteiligen, von Hand drehbaren Anschlag automatisch ausgelöst werden.

Der Revolverschlitten hat eine Länge von 900 mm und besitzt zwei reichlich bemessene, auf ungleicher Höhe angeordnete Führungen. Der sechsteilige Revolverkopf ist dementsprechend schräg auf dem Schlitten angeordnet, sodass die langen Bohrstangen bei kombinierten Arbeiten mit dem Querschlitten über diesen hinwegschwingen können. Die Vorschubzahnstange befindet sich auf der Höhe der Schlittenführung und somit nahe der Angriffstelle der Werkzeuge. Sowohl beim Hauptschlitten als beim Revolverschlitten sind in den Schlossplatten gehärtete Schieberäder eingebaut, durch die je acht verschiedene Vorschübe durch das Verstellen von zwei Hebeln, direkt ablesbar, eingeschaltet werden können. Der Revolverschlitten besitzt einen konstanten Eilgang, der von einem besonderen Motor abgeleitet ist. Eine Gewindeschneideeinrichtung, bestehend aus einer Leitspindel und Wechselrädern, kann auch nachträglich an der Maschine angebracht werden. Ebenso eine Konischdrehvorrichtung, die vorn an bearbeiteten Flächen des Hauptschlittens festgeschraubt werden kann.

In der *Miniflex-Universal-Fräsmaschine* (Abb. 4) liegt eine Neukonstruktion der Schweizer Werkzeugmaschinen A. G. Zürich vor, die mit ihrer Starrrahmenkonstruktion und dem geschweissten Ständer beachtenswert ist. Das Querbett bewegt sich in vier diagonal angeordneten Abstützfürungen; der Frästisch ist um 45° nach links und rechts schwenkbar. Sämtliche Gleitbahnen des Frästisches einschliesslich der Tischunterlage auf dem Querbett sind mit automatischer Druckölschmierung versehen. Die Vorschübe des Frästisches in der Höhe, in Quer- und Längsrichtung werden mit einem einzigen Steuerhebel in Verbindung mit einer Einstelltrommel ausgelöst und können automatisch, von Hand und im Schnellgang betätigt werden. Auch sind automatische Sicherheitsanschlüsse vorgesehen. Um den Tisch für sperrige Stücke ganz frei zu bekommen, kann der mit dem Oberarm gegenhalter normalerweise fest verriegelte Abstützständer leicht abmontiert werden.

Für den Antrieb der Frässpindel dient ein 7 PS-Wendomotor, während ein 2 PS-Vorschubmotor über ein stufenlos einstellbares Keilriemengetriebe auf die Vorgelegewelle des Vorschubbräderkastens treibt. Die Planscheibe (Abb. 5) ist in die Ständerbrüst eingelassen, vorn mit vier Nuten zur Befestigung von Fräswerkzeugen und hinten mit einer Innenverzahnung, zum Antrieb mittels eines ausrückbaren Ritzels, versehen.

Auch der *«Schaerer Schnellhobler»* (Abb. 6) weist für den Wechsel der Schnittgeschwindigkeiten ein durch Oel gesteuertes Radiax-Getriebe auf. Mit zwei Hebeln, dem Stufenschalthebel und dem Radiax-Steuerhebel, können zwölf Schnittgeschwindigkeiten eingestellt werden. Eine grosse Schwungscheibe, im Antrieb des Stössels, sorgt für Schonung des Motors; beim Abstellen setzt eine Bremse den Stössel sofort still.

Der Tischnschlitten hat eine verbreiterte, unter 30° schräg gestellte Führung. Die sieben Tischvorschübe können nach beiden Richtungen wirken und sind an einer Skala ablesbar; sie werden in beiden Richtungen selbsttätig ausgerückt. Der Hobelkopf besitzt fünf Vertikalvorschübe, die durch eine Ueberlaufkurve

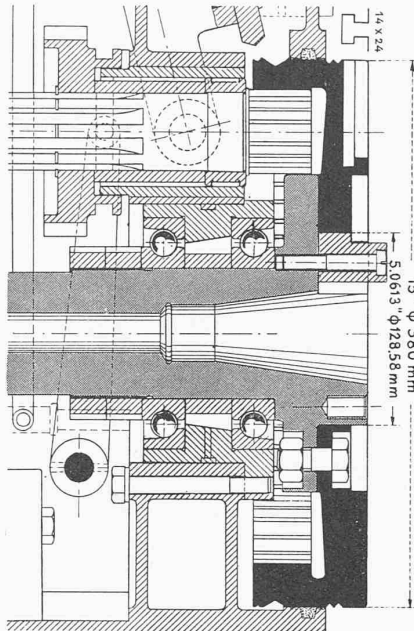


Abb. 5. Schnitt durch die Planscheibe der Miniflex-Universal-Fräsmaschine

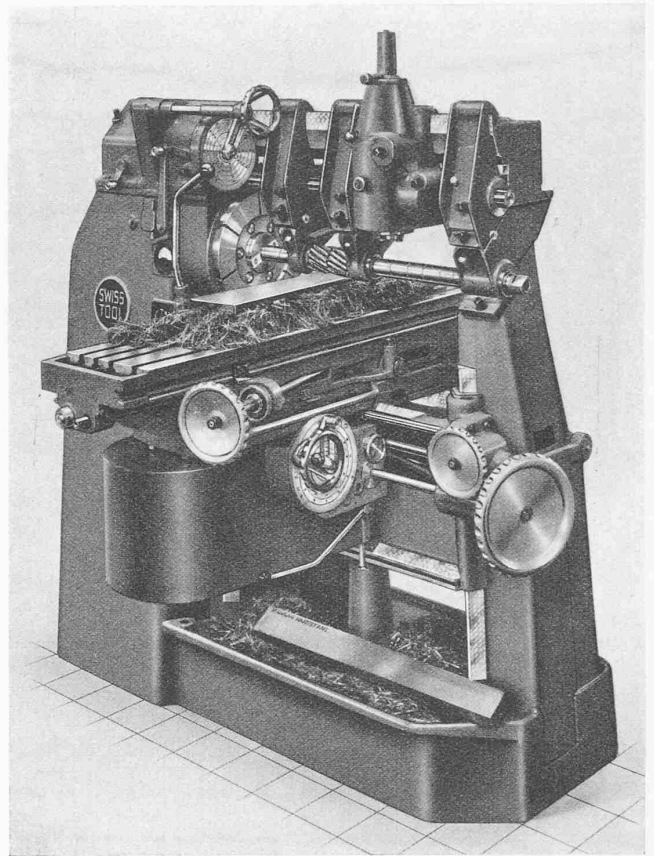


Abb. 4. Miniflex-Universal-Fräsmaschine

eingeleitet werden und in jeder Stösselstellung zur Wirkung kommen können. Sämtliche Bedienungshebel sind auf der rechten Seite der Maschine zusammengezogen, wodurch kurze Griffzeiten erreicht werden. Das Getriebe, die Kurbelschlaufe, das Lager und die Stösselführung besitzen eine Zentralschmierung mit Ölpumpe.

Die *«Benninger» Universal-Kurzgewinde-Fräsmaschine* der Schweizer Werkzeugmaschinen A. G. Zürich hat einen Werkstückspindelstock, der um 15° schwenkbar auf einem längsverschiebbaren Schlitten sitzt. Ein Vorschubmotor treibt über eine dreistufige Keilriemenrolle und ein Vorschubgetriebe mit automatischer Auslösung die Werkstückspindel. Diese hat eine

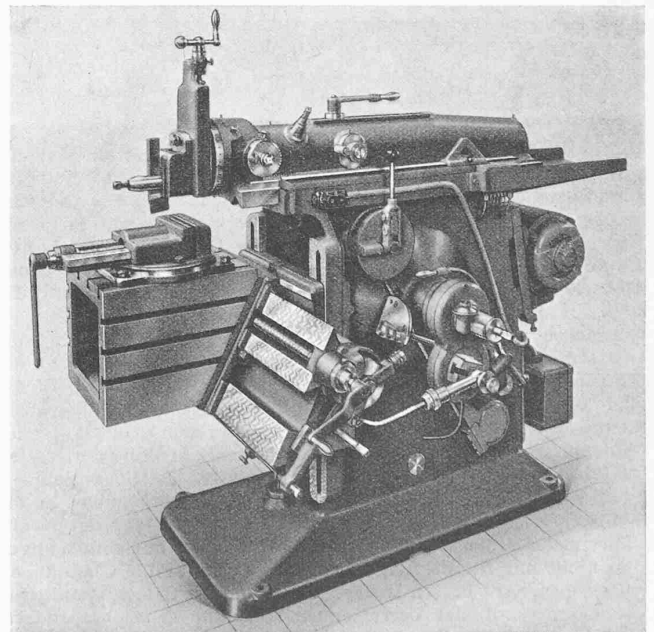


Abb. 6. Schaerer-Schnellhobler — Schweiz. Werkzeugmaschinen A. G.

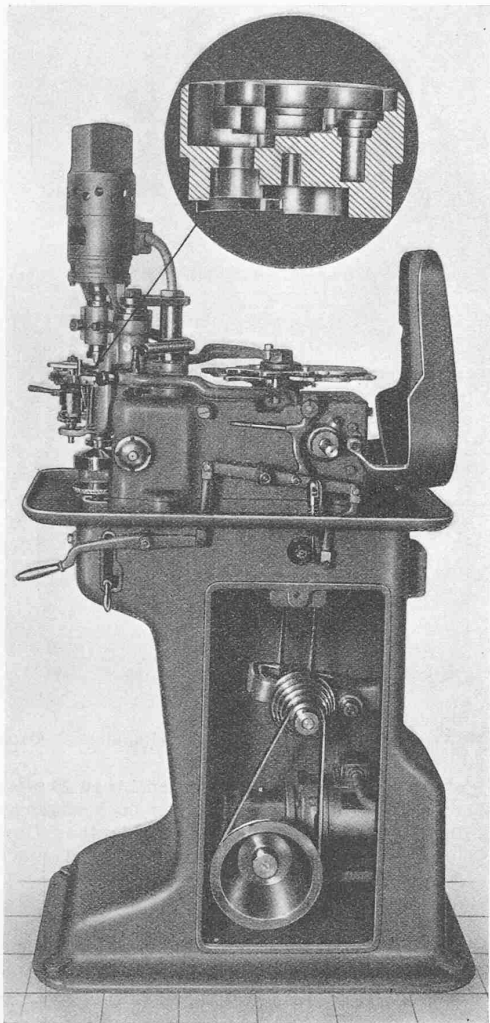


Abb. 8. Universal-Fräs- und Graviermaschine  
Typ Billeter der Schweiz. Werkzeugmaschinenfabrik

Bohrung von 160 mm  $\varnothing$  und ist vorn mit einem gehärteten und geschliffenen Konusring für die Spannzangen ausgefüttert. Hinten trägt sie die innere Leitbüchse zur Erzeugung der Gewindesteigung. Der äussere, damit im Eingriff befindliche Leitring ist am Spindelstock befestigt. Leitring und Büchse sind nachstellbar und leicht auswechselbar.

Bei der «Benninger» Produktions-Kurzwende-Fräsmaschine (Abb. 7) verschiebt sich der Werkstückspindelstock auf Längs- und Querführungen. Für die Längseinstellung ist ein Schnellverstellhebel vorhanden, während das Zustellen, Ausrücken und Abstellen des Werkstückvorschubes halbautomatisch geschieht. Der Fräsbereich des Antriebmotors lässt verschiedene Materialien und Grössen von Gewinden gut und wirtschaftlich bearbeiten.

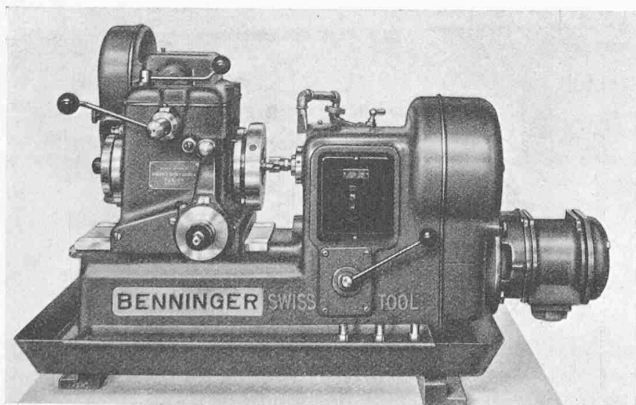


Abb. 7. «Benninger» Kurzwende-Fräsmaschine

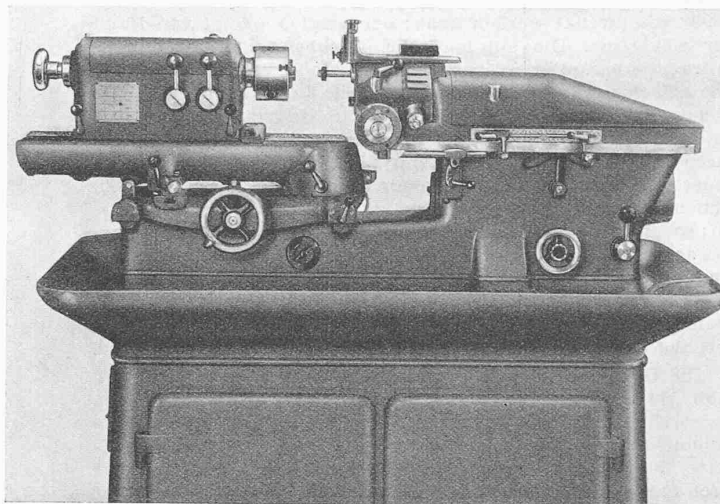


Abb. 9. Innenschleifmaschine «Voumard» der Schweiz. Werkzeugmaschinenfabrik

Die halb-automatische Universal-Kopier-, Fräs- und Graviermaschine, Typ Billeter (Abb. 8), ebenfalls der Schweizer Werkzeugmaschinen A. G. Zürich, führt in erster Linie Fräsarbeiten für die Uhrenindustrie aus. Auf diesen Maschinen werden alle möglichen Vertiefungen und Uebergänge von Uhrwerkplatten gefräst. Uhrwerkbrücken, ganz besonders für die extra flachen Werke, können auf das rationellste bearbeitet werden. Die Maschine besteht aus einem Ständer, auf dem zwei Arme um je eine Achse geschwenkt werden. Ein Arm trägt das Arbeitstück, am anderen Arm ist die Arbeitspindel befestigt. Die Schwenkung der Arme erfolgt über zwei waagrechte Kurvenscheiben, gegen die zwei Finger mittels starker Feder drücken. Die Kurvenscheiben werden über ein Schneckengetriebe von einem besonderen Motor angetrieben. Die Scheiben sind aus Grauguss hergestellt, ohne dass eine Abnützung zu erwarten ist. Ausserdem ist noch eine Glockenkurvenscheibe vorhanden, die einen weiteren Hebel betätigt, der auf die Aufspannplatte wirkt. Der Fräser ist in der Höhenrichtung nicht beweglich, sodass das Arbeitstück vermittels der Glockenkurve in der Höhe verstellt werden muss. Die Maschine besitzt zwei Motoren: einen für den Fräser, der mit 6000 bis 15000 U/min rotiert, und einen für die Kurvenscheiben. Die tadellose Arbeit ist nicht zuletzt den grossen Fortschritten zu verdanken, die bei der Herstellung der Kugellager, auf denen die Spindel läuft, erzielt worden sind.

Die Innenschleifmaschine «Voumard» (Abb. 9), ebenfalls der Schweizer Werkzeugmaschinen A. G. Zürich, dient zum Innenschleifen von zylindrischen und konischen Werkstücken. Der Schleifspindelschlitten wird hydraulisch bei einer maximalen Schleiflänge von 120 mm hin- und herbewegt, wobei eine stufenlose Regulierung der Geschwindigkeit von 0 bis 4 m/min erreicht wird. Die Schleifspindel erhält von einem Motor aus über ein Vierstufenscheibenpaar einen Antrieb in den Geschwindigkeitsgrenzen von 10000 bis 35000 U/min. Ein endloser Baumwollriemen gewährt der Schleifspindel einen vibrationsfreien Lauf. Die Zustellung der Schleifscheibe ist automatisch und kann auf der Trommel der Einstellskala vorn am Kopf des Schleifschlittens abgelesen werden. Die Werkstückspindel ist durch einen besonderen Motor angetrieben. Der Spindelstock kann bis 90° geschwenkt werden und ist auf dem Querschlitten leicht von Hand radial bewegbar. Für den Innenschliff beträgt der maximale Durchmesser 100 mm.

Die Universal-Werkzeug-Schleifmaschine der Rapid-Werkzeugmaschinenfabrik A. G. Uster vorm. Fritz Wunderli (Abb. 10) entspricht allen modernen Anforderungen bezüglich einfacher Bedienung und rascher Umstellung. Auch sonst sind alle Merkmale erfüllt, die den neuesten Fortschritt kennzeichnen. Durch die Anordnung von fünf Motoren, für den Arbeitstisch, die Schleifspindelsäule, den Schleifsupport, die Schleifscheibe und die Kühlwasserpumpe, sind alle Transmissionen im Ständerinnern weggefallen. Der Schleifbock ist in seinem oberen Teil bis zu 360° drehbar. Der Schlitten des Schleifbocks besitzt eine elektrische Schnellverstellung mit Druckknopfbedienung und ausserdem eine Handverstellung mit einer graduerten Scheibe, bei der einem Abstand zweier Teilstriche von rd. 12 mm eine Verstellung von  $\frac{1}{100}$  mm entspricht. Die Schleifspindel ist gegen die horizontale Ebene neigbar, sodass die Hinterschliffwinkel an Fräsern, Reibahlen, Messerköpfen usw. direkt eingestellt werden können. Die Spindel wird vom Motor über einen Seidengurt angetrieben (Abb. 10 auf nächster Seite).

Der Arbeitstisch besitzt einen drehbaren Oberteil, der bis zu  $90^\circ$  geschwenkt werden kann; der Antrieb erfolgt von Hand oder elektrisch. Die automatische Tischbewegung ist stufenlos regulierbar. Der Werkstückspindelstock besitzt vorn eine Schaltscheibe, mit der sechs verschiedene Drehzahlen des Werkstückes eingestellt werden können. Ein Kugelgriff dient zum Ingangsetzen und Stilllegen der Werkstückspindel. Durch blosses Durchdrücken eines Knopfes kann die Umstellung von mitlaufender auf feste Spitze vorgenommen, und für Spezialarbeiten können verschiedene Apparate auf die Maschine aufgesetzt werden; so ein Messerkopfschleifapparat, mit dem sowohl Peripherie als auch Stirnschneiden und die Messerabrundungen in einer Aufpannung fertig geschliffen werden können. Für Spiralarbeiten wird ein Apparat auf den oberen Tisch festgeklemmt, der mit einem schrägen Lineal zusammenarbeitet, sodass beim Hin- und Hergang des Tisches das Arbeitstück automatisch verdreht wird.

Die *Oeldruck-Schnellpressen* der Jenny-Pressen A. G. Zürich (Abb. 11) sind aus elektrisch geschweissten Flusstahlplatten hergestellt. Der Druck wird durch eine mehrstufige Innenzahnradpumpe für Hoch- und Niederdruck oder durch eine kombinierte Zahnrad-Kolbenpumpe erzeugt. Die Bedienung erfolgt durch einen Hebel, der von Hand oder mit dem Fuss betätigt werden kann. Der Hub ist in jeder beliebigen Lage begrenzbare, sodass der Tisch und der Pressen-Oberteil in fester Höhe gebaut werden konnten. Der Stössel kann in jeder Lage stillgesetzt werden. Die vielseitige Verwendungsmöglichkeit der Maschine ergibt sich aus den drei verschiedenen Gangarten:

1. Beim Momenthub wird der Stössel von Hand oder durch Fusstritt gesteuert. Durch eine feinfühligste Beherrschung des Arbeitsvorganges eignet sich diese Gangart für Richten, Nieten und Prägen.
2. Beim Einzelhub wird der Niedergang von Hand in Bewegung gesetzt, während der Rückzug automatisch erfolgt. Diese Arbeitsweise ist geeignet für Räumen, Ziehen und Stanzen.
3. Im kontinuierlichen Gang wird der Stössel ununterbrochen auf und nieder bewegt. Dies ist eine Gangart, die für Zieharbeiten, Stossen von Keilnuten und für Innenverzahnungen Verwendung findet.

Ferner eignen sich die Jenny-Schnellpressen für die Verarbeitung von Kunststoffen, Seife, Holz, Leder und Baumaterialien.

Eine interessante Neuerung auf dem Gebiete der Messtechnik bildete der erstmals gezeigte messende *Kaliber-Micro-Maag* (Abb. 12), eine Erfindung des Schöpfers der Maag-Verzahnung; er weist eine Ablesgenauigkeit von  $\frac{1}{1000}$  mm und einen Messbereich von  $-0,1$  bis  $+0,05$  mm bezügl. eines Normaldurchmessers auf. Eine Bohrung wird durch die Axialverschiebung einer konischen Nadel gemessen, die drei Bolzen, die radial um sie angeordnet sind, gegen die zu messende Bohrung treibt. Die Nadelverschiebung erfolgt ohne Drehung nur durch eine konstante Federkraft, während die Messschraube der Nadel bis zum positiven und eindeutigen Anschlag folgt. Beim Einführen des Messkopfes in die Bohrung werden die radialen Messbolzen zurückgezogen. Der Durchmesser einer Bohrung kann in jeder gewünschten Tiefe gemessen werden. Mit zwei Messhülsen können 20 verschiedene Köpfe für alle genormten Durchmesser von 15 bis 40 mm kombiniert werden. Die verschiedenen Verlängerungshülsen erlauben Bohrungen von 35 bis 110 mm Länge zu messen.

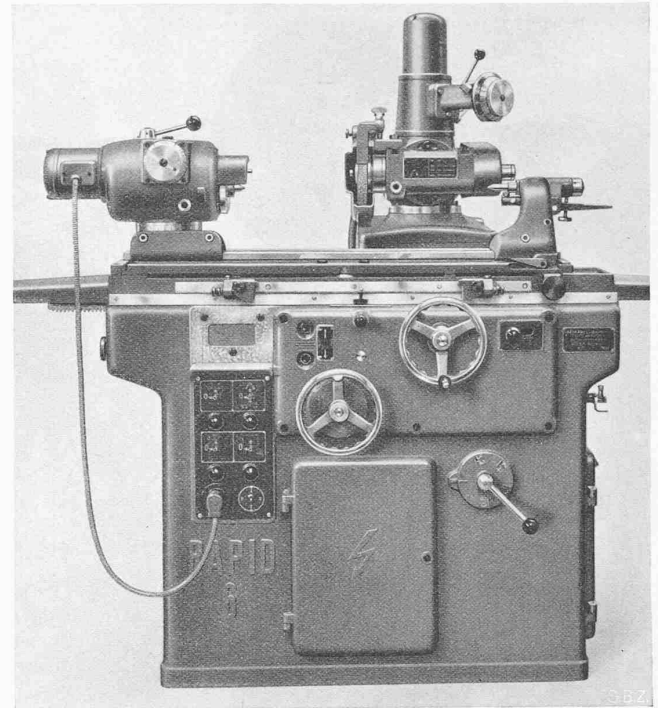


Abb. 10. Universal-Werkzeug-Schleifmaschine der «Rapid» A. G. Uster

züge, parallel den Geleisen, haben Stützweiten bis zu 20 m; der eine Hauptträger ist der Geleiseführung wegen noch abgebogen. Die Definition dieses Tragwerkes würde etwa lauten: Durchgehende schiefe Platte mit versteiften Rändern und elastischen Lagerungen.

Die Decke über der Schützenmatte wirft ähnliche Probleme auf, wie jene des Loses 3. Aus Zeitmangel konnte nur ein einziger Modellversuch unternommen werden; es betrifft dies die Pendelwände. Die Ergebnisse waren sehr lehrreich und zeigten, dass von den beiden in Betracht gezogenen Pfeilerformen die zur Ausführung bestimmte, in bezug auf Kräfteverlauf, entscheidende Vorteile besitzt.

#### 17. Technische Lehren zu den Abschnitten 9 bis 16

1. Die Anpassung unserer Bauwerke an die heutigen, weitgehenden Forderungen des Verkehrs und der Aesthetik macht die Berechnung solcher Bauten oft schwierig. Der Stand der Theorie genügt vielfach nicht mehr, um die auftretenden Platten- und Scheibenprobleme zu lösen. Man kann daher nicht mehr in allen Bauteilen die im Interesse der Wirtschaftlichkeit zu fordernde gleichmässige Sicherheit erlangen. Es wäre erwünscht, dass die baustatischen Institute in vermehrtem Masse ausgebaut würden, um die schwierigen Probleme meistern zu helfen.

## Die Brückenbauten der neuen Lorrainelinie der SBB in Bern

Von Dr. h. c. AD. BÜHLER, Sektionschef der SBB, Bern  
(Schluss von S. 111)

### 16. Baulose 5a/b (vgl. Abb. 5, S. 85)

Die Lose sind erst im Herbst 1939 vergeben worden. Sie sind technisch äusserst interessant und werfen Probleme rechnerischer Natur auf, deren völlig befriedigende Lösung zur Zeit nicht möglich ist. Es war dies ein Grund mehr, weshalb ein einbetonierter Stahlbau gewählt wurde. Die Gründungen liegen tief, bis zu 20 m unter Erdoberfläche, was zur Vergrösserung der Spannweiten über der Schützenmatte drängte. Die festen Lager der Trägerdecken befinden sich auf dem Pfeiler 5/6. Auf der Schützenmatte (Pfeiler 1 bis 5) schliesst sich eine Platte auf Pendelwänden an, während die Decke über der Neubrückstrasse (Pfeiler 6 bis 13) eine Platte darstellt, die über ein System schiefliegender Unterzüge hinwegläuft. Die einen Unterzüge, parallel der Strasse, sind punktweise auf Stahlsäulen gelagert in Abständen von 8 bis 10 m, die andern Unter-

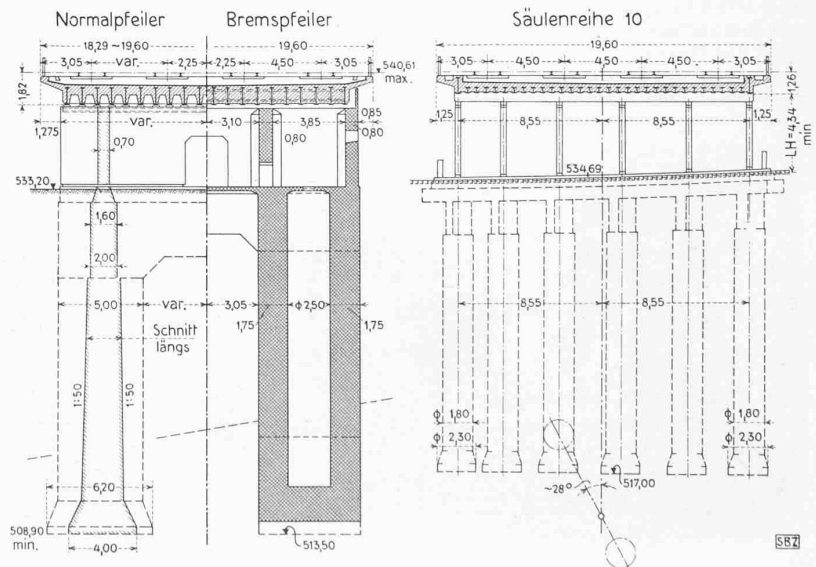


Abb. 48. Tragwerke von Los 5 (Fundamenttiefen verschieden!). — Masstab 1:400



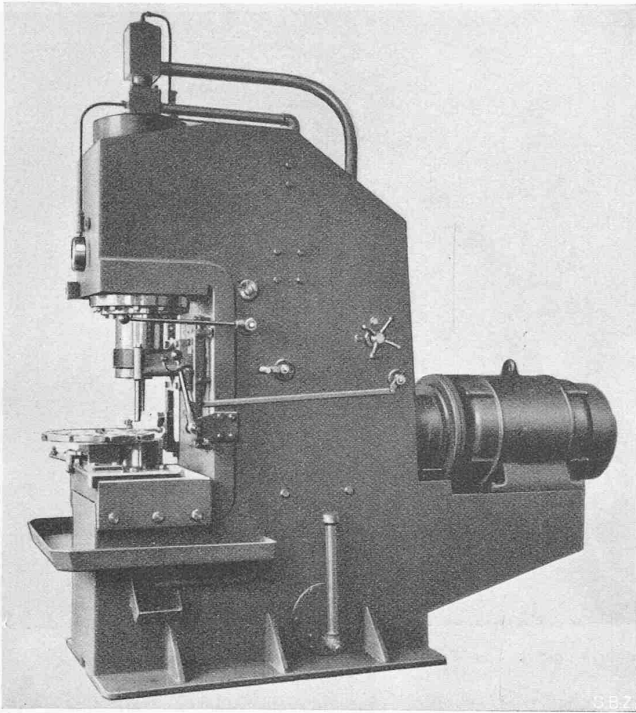


Abb. 11. 80 t-Ziehpresse «Jenny» für Hohlkörper mit aut. Zuführtricht

2. Bei Grossgewölben stellen sich Probleme, für deren Lösung öfters die versuchstechnischen Grundlagen fehlen, so z. B. für die Torsionswirkungen und räumlichen Spannungsverhältnisse, insbesondere bei Hohlformen.

3. Die Genauigkeit der Ausführung von Grossgewölben ist vor dem Bau festzusetzen und durch Nachmessungen zu bestimmen. Der Eisenbetonbau muss lernen, die im Stahlbau klassisch gewordene Genauigkeit der Ausführung zu erreichen<sup>19)</sup>.

4. Die Ausführung eines mittelgrossen Gewölbes, das ausreichend übersehen und vermessen werden kann, sollte dazu dienen, den erwähnten Problemen gründlich nahezutreten. Dasselbe sollte auch bei andern Bauten, wie bei besonderen Platten- und Scheibenanordnungen geschehen.

5. An die Lehrgerüste für grosse Wölbrücken müssen rechnerisch und baulich hohe Anforderungen gestellt werden. Nur dann bieten Theorie und Versuch den erwarteten Rückhalt. Die Holzverordnung sollte überarbeitet werden, weil sie sich von den tatsächlichen Verhältnissen zu sehr entfernt. Das Holz der Lehrgerüste ist als wassergesättigt anzunehmen, sofern nicht Schutzanstriche in trockenem Zustande ausgeführt werden. Die Gewährleistung einer mehr als mittleren Güte des Holzes ist nicht möglich, besonders bei grossen Holzmassen und rasch gefassten und zur Durchführung gelangenden Bauentschlüssen. Die Sicherheit unter Beachtung der notwendigen Abzüge an den Holzquerschnitten sowie der Exzentrizitäten kann mit 2 bis 2 1/2 als ausreichend angesehen werden, auch für Knicken der Einzelteile und des ganzen Bogens.

<sup>19)</sup> S. American Concrete Instit. Nr. 5, 1940, Tolerances in Bldg. Constr.

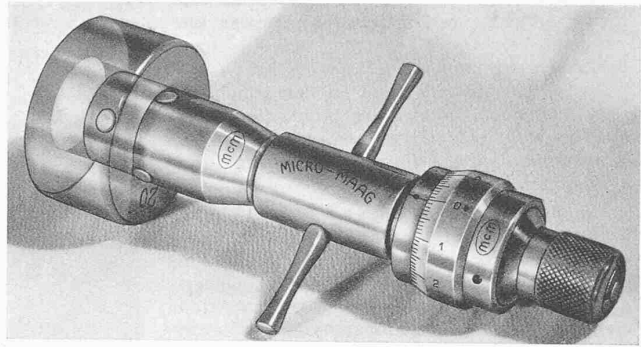


Abb. 12. Präzisions-Kaliber Micro-Maag

6. Die Zusammenarbeit der bogenförmigen Lehrgerüste mit den Ringen eines Gewölbes ist bei uns und anderwärts nachgewiesen<sup>20)</sup>. Durch einfache Vorkehren lässt sich der Zusammenhang sichern und vermehren.

7. Die ringweise Ausführung erfordert langwierige Berechnungen (Verteilung der Gewichte, Verkehrslasten, sowie Einflüsse: wie Temperatur, Schwinden, Feuchtigkeit) inbezug auf die Zusammenarbeit von Gerüst und Gewölberingen. Dies ist auch notwendig wegen der Bestimmung allfälliger Zugspannungen auf der Oberseite der Ringe. Da die Ringe nur in Abschnitten betoniert werden können, ändern sich mit fortschreitender Erhärtung die Berechnungssysteme<sup>21)</sup>; dieser Einfluss sollte künftig noch abgeklärt werden. Eine weitere schwierige Berechnung bilden die Vorgänge beim Aufpressen, bzw. die Bestimmung der Reaktionen zwischen Lehrgerüst und Gewölberingen.

8. Grosse Wölbrücken sollten künftig nicht mehr in Angriff genommen werden, bevor sämtliche Detailpläne und Berechnungen vorliegen, *es sei denn*, dass dem entwerfenden Ingenieur ohne Vorbehalte die notwendigen Hilfskräfte zur Verfügung gestellt werden<sup>22)</sup>. Aber auch dann darf die Forderung rascher Baufortschritte nicht vor eine gute Entwurfsausbildung gestellt werden. Diese Sachlage schliesst Submissionswettbewerbe aus, da genügende Vorbereitungen für ausserordentliche Bauten durch die dabei und bei der Ausführung üblichen Gepflogenheiten zunichte gemacht werden.

\*

Die vorstehenden Darlegungen mussten mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum und die gegenwärtigen Verhältnisse möglichst kurz gehalten werden. Der Verfasser ist aber gerne bereit, falls anderswo der Bau einer grossen Wölbrücke beabsichtigt ist, im Rahmen des Möglichen über alle technischen Fragen weiteren Aufschluss zu geben.

## Die Wasserwirtschaft der französischen Rhonestrecke und das Kraftwerk Génissiat

Die Ausnützung der Rhone auf der 500 km langen Flussstrecke von der Schweizergrenze bis zur Mündung in das Mittelmeer und zwar für Zwecke der Kraftgewinnung, Schifffahrt und Bewässerung, ist in rationeller Weise als einheitliches Unternehmen in Angriff genommen worden. — Bereits im Jahre 1933 wurde zu diesem Zwecke die «Compagnie Nationale du Rhône»

(C.N.R.) als gemischtwirtschaftliche Gesellschaft gegründet, mit je 1/4 Aktienbeteiligung seitens des Seinedepartements mit der Stadt Paris, der Société Nationale des Chemins de Fer, der an die Rhone angrenzenden Departements und der an der Kraftausnützung interessierten Industrie<sup>1)</sup>. Der französische Staat selbst besitzt keine Gesellschaftsanteile, garantiert jedoch den Zinsendienst des Obligationenkapitals.

<sup>20)</sup> Vergl. «Beton und Eisen» 1939, Nr. 6, Brücke über den Rio Tietá.

<sup>21)</sup> Um nicht zu viele Berechnungssysteme zu erhalten, empfiehlt es sich, in jedem Ring Fugen offen zu lassen, und diese ringweise jeweils in einem Male zu schliessen.

<sup>22)</sup> Die Bedeutung dieser Forderungen und obiger Folgerungen geht auch aus dem Einsturz des Lehrgerüsts der Sandöbrücke hervor. «SBZ» Bd. 115, Nr. 3, 20. Jan. 1940.

<sup>1)</sup> Bd. 99, S. 315 (1932); Bd. 103, S. 111 (1934).

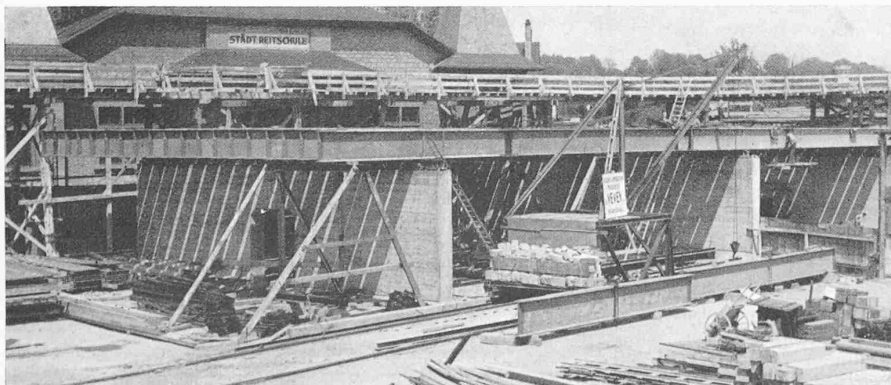


Abb. 49. Trägerdecken des Loses 5 auf Eisenbeton-Pendelwänden. Durchgehende Träger Die 100, verstärkt durch aufgeschweisste Lamellen aus St 44