Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 17 (1901)

Heft: 39

Artikel: Betrachtungen über ein rationelles Arbeitsverfahren im Maschinenbau

Autor: Meissner, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-579352

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: 29.07.2025

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

Die Maschinenbaugesellschaft Basel ist mit einem ehrenvollen Auftrag bedacht worden; trotz des hohen Zolls und scharfer Konkurrenz wurde ihr die Lieferung von sieben großen Dampfkesseln von je 85 m² Heizfläche und dem ausnahmsweise hohen Arbeitsdruck von 13 Atmosphären für eine große Papierfabrik zu Besançon übertragen. Es sind das Kornwallkessel mit je zwei Feuerröhren und mit Ueberhitzern, welche den Dampf auf 280 Grad überhitzen. Dieser bedeutende Auftrag ist ganz besonders erfreulich in dieser Zeit der allgemeinen geschäftlichen Flauheit, indem er vielen Arbeitern über den Winter erwünschte Beschäftigung bringt. Die Maschinenbaugesellschaft hat übrigens demselben Hause bereits 5 Kornwallkessel von 100 m² Heizfläche und 8 Atmosphären Arbeitsdruck geliefert, mit welchen es sehr zufrieden war.

Hafenbaute Lugano. In Lugano hat sich ein Initiativkomitee gebildet, das den Bau eines Hafens am Quai anstrebt.

Hotelbauten. Fritz Reber, Gasthof zum „Hirschen" in Diemtigen, richtet sich für kommende Saison zur Unterbringung einer größeren Zahl Kuranten ein. Ebenso sind andere Gebäulichkeiten im Entstehen begriffen, um das schön gelegene, windgeschützte Bergdorf Diemtigen successive zu einer Sommerstation für Touristen und Kuranten zu gestalten. Der Ort ist leicht zugänglich und cirka 20 bis 25 Minuten vom Bahnhof Oey (Spiez-Erlenbachbahn) entfernt.

Marmorsyndikat. Die in Carrara im Laufe dieses Jahres eingetretenen Arbeiterstreike haben, im Zusammenhange mit den ebenfalls höher gewordenen übrigen Produktionskosten, die Marmorbruchbesitzer von Carrara und Umgebung veranlaßt, ihre Preise entsprechend den neuen Gestehungskosten zu erhöhen. Zur Durchführung der Preissteigerung bildete sich ein Syndikat. Unterstützt wird die steigende Bewegung durch die große Nachfrage nach Carrara-Marmor, welche von den umfangreichen und ergiebigen Marmorbrüchen nicht vollständig gedeckt werden kann. Im Jahre 1900 betrug der Versandt in Blöcken und Platten 250,000 Tonnen, das sind 25,000 Waggonladungen oder etwa 75,000 m³ Marmor.

Zum Submissionsunfug. Für die Technische Hochschule in Charlottenburg waren folgende Arbeiten in Submission ausgeschrieben:

1. 668 Stück Zeichengestelle,
2. 95 „ Zeichentische,
3. 771 „ Reißbrettschränke,
4. 763 „ Kleiderschränke,
5. 763 „ Zeichenschemel.

Es gingen 40 Offerten aus allen Teilen des Reiches ein. Wir bringen nachfolgend nur das höchste und niedrigste Angebot zu den fünf Positionen:

		pro Stück	in Summa
1.	niedrigster Preis	13. 25	8851. —
	höchster „	76. —	50768. —
2.	niedrigster „	22. —	2090. —
	höchster „	58. —	5510. —
3.	niedrigster „	10. 40	8018. 40
	höchster „	49. —	37779. —
4.	niedrigster „	10. —	7630. —
	höchster „	33. —	25199. —
5.	niedrigster „	2. 67	2037. 21
	höchster „	7. 50	5722. 50

Bemerkt sei noch, daß es sich bei der ersten Position um Zeichengestelle handelt, die einen ganz speziellen Beschlag aufweisen. Ein Probestück wurde von der Firma L. Löwe & Cie., Berlin, hergestellt, die den Beschlag allein mit Mk. 48 berechnete. Genannte Firma beteiligte sich ebenfalls an der Submission, doch ausschließlich blos für die erste Position und offerierte die kompletten Zeichengestelle mit Mk. 70 für das Stück.

Der „Deutsche Tischlermeister" hat Recht, wenn er bemerkt: „Es wäre zu wünschen, wenn den Mindestfordernden durchwegs der Zuschlag erteilt würde, damit sie Gelegenheit finden, das Handwerk von einigen Parasiten zu befreien."

Betrachtungen über ein rationelles Arbeitsverfahren im Maschinenbau

von **E. Meißner**, Ingenieur, in **Zürich**.

Noch in sehr vielen Maschinenfabriken und mechanischen Werkstätten wird die Anwendung des Fräsens sehr vernachlässigt und man hängt im allgemeinen noch viel zu viel an der Handarbeit fest, mittelst der Feile, das heißt dem teuersten Bearbeitungsverfahren.

Ich will nun die Feile nicht als entbehrlich hinstellen, aber sauber ausgeführte Fräsarbeiten bedürfen sehr oft der Feile nicht mehr. In unseren Werkstätten wird in der Regel noch zu sehr gefeilt. Die Arbeiter verlieren ihre Zeit damit, die nach Zeichnung vorgeschriebenen Formen mit Hammer, Meißel und Feile herauszuarbeiten. Nach Stunden erst wird der Zweck erreicht, während die Fräsmaschine diese Arbeit in wenigen Minuten vollendet. Der Schlosser soll nur schlichten und zusammenpassen; je weniger er sich der Feile bedient, je billiger sind die Erstellungskosten. Die Fräsmaschine ist vor allen Dingen geeignet, genaue und ganz gleichartig geformte Arbeitsstücke herzustellen, und sie bietet noch den Vorteil, daß sie gerade dort, wo andere Maschinen den Dienst versagen, nämlich bei unregelmäßig gestalteten Körpern, mit derselben Genauigkeit arbeitet, wie bei den einfachsten.

Die Fräsmaschine wird speziell in kleineren Betrieben noch meist so angesehen, als ob sie nur für außergewöhnliche Arbeiten geeignet sei, gerade so wie früher die Mechaniker die Fräse auch nur ausnahmsweise benützten. Diese Anschauungsweise ist nicht stichhaltig, denn die Fräsmaschine kann so viel Arbeiten verrichten, daß es schwer zu sagen ist, was nicht alles darauf hergestellt werden kann, und sie thut die Arbeit schneller und billiger als andere Maschinen.

Die Leistungsfähigkeit der Fräsmaschine dürfte rechnerisch zu ermitteln sein, das zu diesem Zweck nachfolgende Exempel hat aber keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit, da bei zunehmender Arbeit die Erwärmung des Fräswerkzeuges und der vermehrte Kraftbedarf den Vorschub verringern können, andererseits ist zu berücksichtigen, daß bei weichem Gußeisen schneller geschaltet werden kann als bei hartem. Die Beschaffenheit des Materials spielt hierbei eine wesentliche Rolle. Gesetzt der Fall, es sei eine Fläche von beispielsweise 1000 mm Länge in einer Breite von x mm zu bearbeiten. Das Material ist Gußeisen mit einer Bearbeitungszugabe von 4 mm. Beim Hobeln und Fräsen würden hierzu 2 Schnitte, Schruppen und Schlichten, erforderlich sein. Die Spannstärke sei 0,5 mm bei einem Werkzeugauslauf nach beiden Richtungen von rund 50 mm. Die Schnittgeschwindigkeit 110 mm/Sek. bei doppelt schnellem Rücklauf, so ergibt sich für das Schruppen die Zeitdauer:

$$Z = \frac{x}{0{,}5}\left(\frac{1100}{110} + \frac{1100}{220}\right) = x\ 30 \text{ Sek.}$$

Das Schruppen auf der Fräsmaschine kann bei einer Schnitttiefe von ca. 3,5 mm 30 mm/Min. = 0,5 mm/Sek. Vorschub erfolgen; dann ist unabhängig von der Zeitdauer

$$Z = \frac{1000}{0{,}5} \text{ Sek.}$$

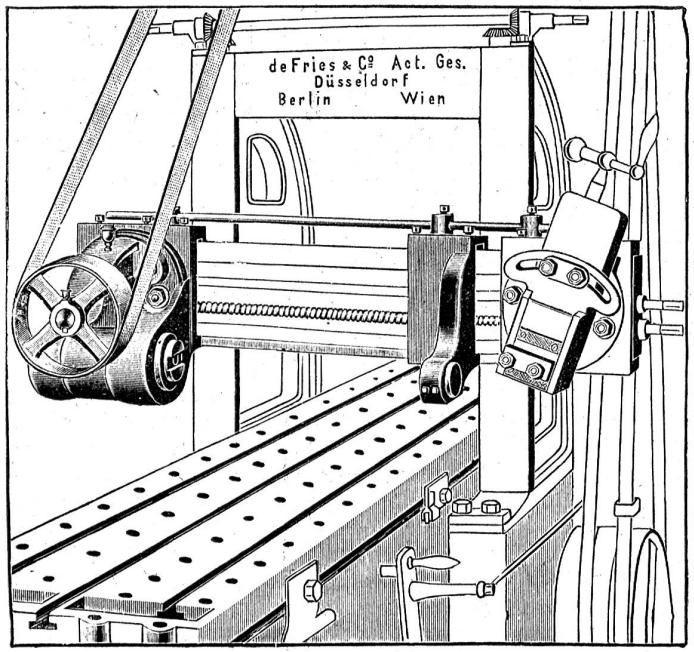

Fig. 1.

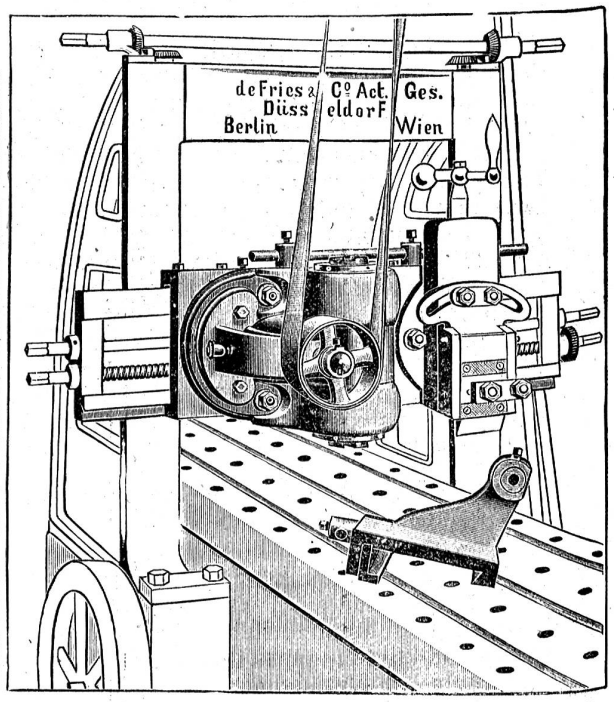

Fig. 2.

Aus der Gegenüberstellung der beiden Werte

$$x\ 30 = \frac{1000}{0{,}5}$$

ergibt sich die Breite, für welche dieselbe Zeit, sowohl beim Hobeln als auch beim Fräsen erforderlich ist, zu

$$x = \frac{1000}{30\ .\ 0{,}5} = \frac{1000}{15} = 66\ \text{mm}$$

Es könnten also unter Annahme einer Schaltung von 30 mm/Min. Flächen unter 66 mm schneller gehobelt und solche darüber schneller gefräst werden. Jede Mehrschaltung verändert das Arbeitsergebnis zu Gunsten der Fräsmaschine. Beim Fräsen von Schmiedeisen tritt der günstige Umstand hinzu, daß durch reichliche Schmierwasser-Zuführung der Fräser kühl bleibt und daher ein höherer Vorschub zu erreichen ist, ohne das Werkzeug überanstrengen zu müssen.

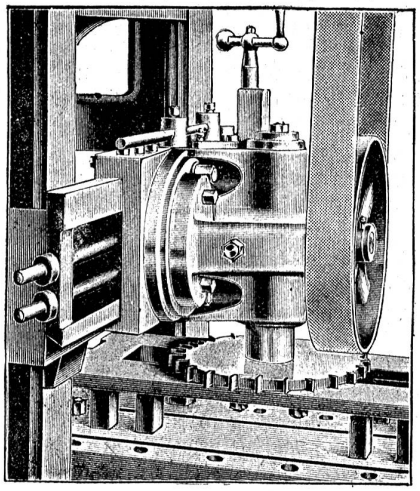

Fig. 3.

In vielen Fällen wird man wegen Raummangels oder mit Rücksicht auf die hohen Anschaffungskosten von der Aufstellung von Spezialfräsmaschinen absehen müssen.

Ich möchte nun das Augenmerk auf einen Apparat lenken, der, dank seiner vorzüglich durchdachten Konstruktionen geeignet ist, allseitiges Interesse zu erwecken. Es ist dies der unter Figur 1 und 2 abgebildete Horizontal- und Vertikal-Fräsapparat zum Gebrauch auf Hobelmaschinen, dessen Vertrieb die Firma F. Meißner in Zürich übernommen hat. Das noch vielfach berechtigte Vorurteil gegen kombinierte Maschinen ist dieser geschickten Vereinigung von Hobel und Fräsmaschine gegenüber unangebracht, da dieser Fräsapparat, wenn außer Benützung, irgend eine Erschwerung in der Handhabung und Ausnutzung der Hobelmaschine nicht in sich schließt, da der Uebergang vom Hobeln zum Fräsen oder umgekehrt, ohne irgendwie nennenswerten Zeitverlust erfolgt.

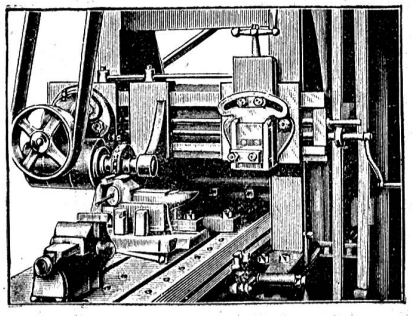

Fig. 4.

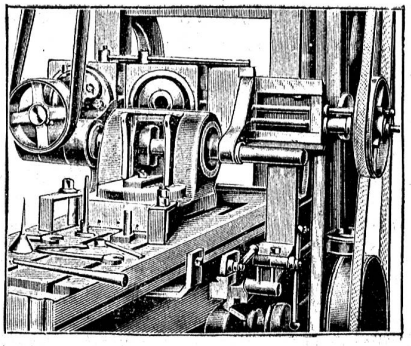

Fig. 5.

Der am Querbalken der Hobelmaschine aufgesetzte Fräsapparat wird einfach zur Seite geschoben, wenn gehobelt, der Hobelsattel hingegen, wenn gefräst werden soll. Da die Frässpindel horizontal, vertikal und in jedem Winkel verstellt werden kann, ist einmal die Anwendbarkeit dieser Einrichtung eine außerordentlich vielseitige, dann auch die Ausführung der verschiedenen Fräsarbeiten mit einer verhältnismäßig beschränkten Zahl von Werkzeugen angängig. Bei langen horizontalen Fräsern, Walzenfräsern, verwendet man vorteilhaft ein auf dem Querbalken der Hobelmaschine verschiebbares Endlager, wie Fig. 1 erkennen läßt. Der Apparat

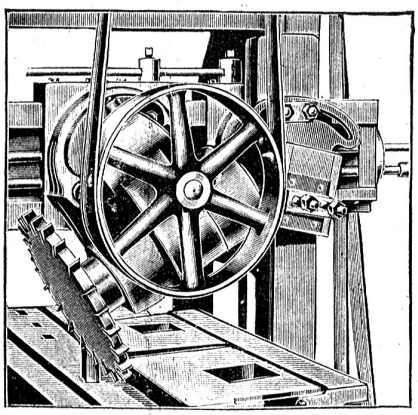

Fig. 6.

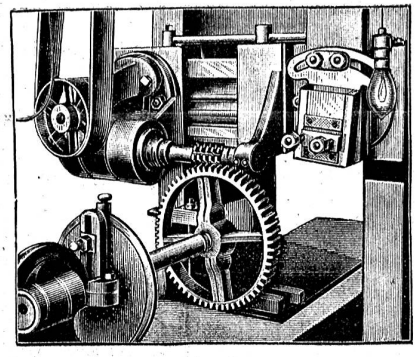

Fig. 7.

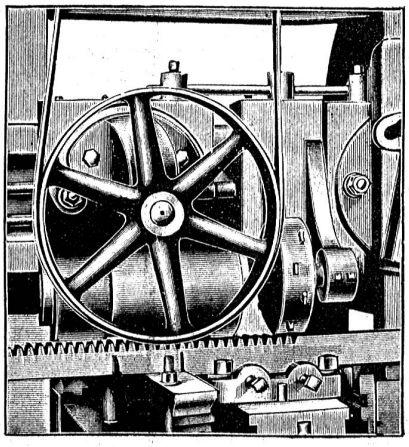

Fig. 8.

selbst besteht aus einem Sattel, der zum Querstück der Hobelmaschine paßt, und anstatt eines Hobelstahles eine, durch Schnecke und Schneckenrad getriebene Frässpindel trägt, die wagrecht, senkrecht oder schräg verstellbar ist. Die Frässpindel, die mit 6 verschiedenen Umdrehungen arbeiten kann, läuft in langen, nachstellbaren Metalllagern, deren Enddruck durch Kugellager aufgenommen wird. Die Querbewegung des Fräskopfes wird durch eine Friktionsscheibe erzielt, die vom Deckenvorgelege aus angetrieben wird. Für den Antrieb des Hobelmaschinentisches ist eine Vorschubeinrichtung vorgesehen, die in das Vorgelege der Maschine eingreift und für einen Vorschub von 0 bis 150 mm in der Minute nach beiden Richtungen verstellbar ist. Die Umstellung des Tisches vom Fräservorschub zur langsamen Vorwärts- und schnellen Rückwärtsbewegung der Hobelmaschine ist fast augenblicklich zu bewirken.

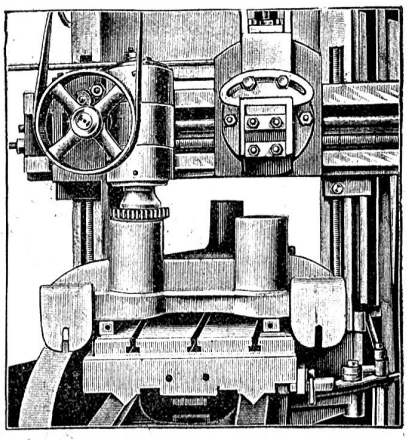

Fig. 9.

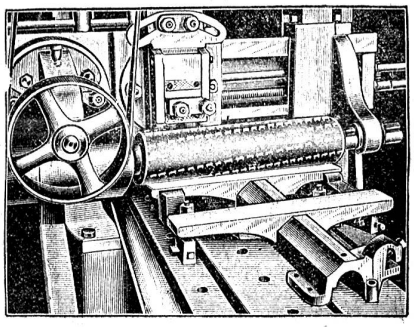

Fig. 10.

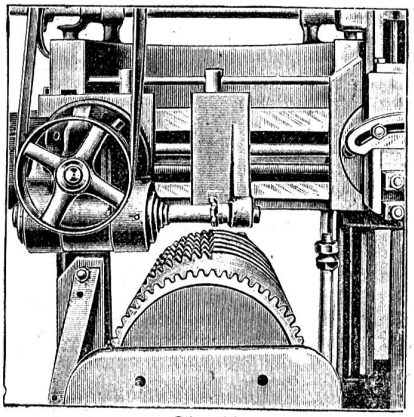

Fig. 11.

Das Deckenvorgelege für den Antrieb des Fräskopfes ist so konstruiert, um einen bequemen Antrieb von der Hauptwelle aus zu ermöglichen. Fig. 3 bis 11 veranschaulichen eine Anzahl Anwendungsformen und geben diese Darstellungen einige Anhaltspunkte für ausführbare, fast das ganze Gebiet der modernen Fräserei umfassenden Arbeiten und legen Zeugnis ab, wie vielseitig die Arbeitsoperationen sind, die mit diesem Apparat ausgeführt werden können.

Fig. 3. Breites, flaches Fräsen, wie Druckmaschinen-, Shapingmaschinen-, Hobelmaschinen-, Papierschneidmaschinentische 2c.

Fig. 4. Schmales, gerades Fräsen, zum Schlitzen, für Längsnuten, Keilnuten in Wellen 2c.

Fig. 5. Hohlfräsen, einfach oder in Maßen, wie Lager, Achsenbüchsen ausbohren 2c.

Fig. 6. Fräsen von Tischplattkanten 2c.

Fig. 7. Fräsen von Stirnrädern, Profilfräsern 2c.

Fig. 8. Fräsen von Zahnstangen, Zahnradbahnschienen 2c.

Fig. 9. Anfräsen von Ansätzen und dergleichen.

Fig. 10. Walzenfräsen von Richtplatten, Schieberspiegeln 2c.

Fig. 11. Riffeln von Walzen 2c.

Zum Schlusse möchte ich noch erwähnen, daß das Bestreben, die Frässpanstärken zu erhöhen, um sich denjenigen der einzahnigen Werkzeuge zu nähern, meines Wissens bereits zu überraschenden Ergebnissen geführt hat, und der Zweck dieser Zeilen soll erreicht sein, wenn der Bearbeitung durch Fräser mehr Beachtung geschenkt wird wie bisher.

Reflektanten auf Horizontal- und Vertikalapparate zum Gebrauch auf Hobelmaschinen sei anempfohlen, eine Skizze des Querschnittes des Querbalkens der Hobelmaschine einzusenden, wonach sich die Größe des Apparates bestimmen läßt. Jede gewünschte nähere Auskunft erteilt der Verfasser dieser Abhandlung.

Aus der Praxis — Für die Praxis.

Fragen.

NB. **Verkaufs-, Tausch- und Arbeitsgesuche** werden unter diese Rubrik **nicht aufgenommen.**

856. Ist es möglich, ohne Entfernung der maschinellen Einrichtung eines hydr. Aufzuges, welchem wegen zu geringen Wasserdruckes die Energie fehlt, eine Last von 1000 Kilo in richtiger Zeit auf die Höhe von 8 Meter zu heben, demselben mit Zuzug eines Handbetriebes nachzuhelfen? Welche Fabrik hat Fachkenntnis und übernimmt eine derartige Arbeit?

857. Fragesteller möchte ein billiges Einfamilien-Arbeiterhäuschen erstellen lassen und bittet Fachkundige um gütige Auskunft, 1) ob Riegmauern, aus Backsteinen aufgeführt, genügend wären und ein Täfer entbehrlich machen könnten oder ob Hourdis für diesen Zweck besser geeignet wären und eventuell den Zweck von Hohlmauern teilweise erfüllen würden, 2) oder ob isolierte Holzwände empfehlenswerter und billiger kämen? Für gefl. Auskunft besten Dank.

858. Welches Geschäft liefert die vernickelten Divanbeschläge, die unter folgender Patentmarke bekannt sind: D. R. G. M. 133532?

859. Welches ist die beste Bezugsquelle für galvanisiertes Kiesschutzblech für Holzcementdächer?

860. Wer hätte einige (ältere) guterhaltene Cementröhrenformen von 10, 12 und 15 cm Lichtweite und 3—3½ cm Wandstärke gegen Barzahlung abzugeben? Gefl. Offerten unter Nr. 860 an die Exped.

861. Wer hätte einen in gutem Zustande befindlichen, gebrauchten, 2—3pferdigen Benzin- oder Petrolmotor abzugeben?

862. Wer könnte mir Auskunft erteilen, wie teuer ein Einfamilienwohnhaus mit 6—7 Zimmern, komplett fertig erstellt zu stehen kommt? Gefl. Auskunft an die Expedition unter Nr. 862.

863. Wer liefert Bäckermulden in Ahornholz?

864. Wer liefert kleinere Cirkularsägen für Kraftbetrieb, ohne Gestell, also Welle und Lagerkissen?

865. Wer liefert leichte Wandbohrmaschinen für Holz, ohne Tisch?

866. Ich bin im Begriff, bei meiner Wasserkraftanlage ein neues Wasserrad oder eine Turbine erstellen zu lassen. Welches von beiden raten Sie mir? Das Wasserquantum beträgt 500—600 Liter per Sekunde, das Gefäll 1,70 m. Das Wasser ist reines Quellwasser und führt keinen Sand oder Schlamm. Wie viel Prozent Unterschied ist der Nutzeffekt? Welches System von Turbinen raten Sie? Wie hoch ist der Kostenunterschied zwischen hölzernem Rad mit eiserner Welle und Rosetten oder Turbine? Gegenwärtig treibt das Rad eine Fruchtreibe, aber es ist nicht ausgeschlossen, daß es später noch etwas anderes treibt.

867. Wer hat einen kleinen, noch gut erhaltenen Acetylen-Apparat abzugeben? Offerten unter Nr. 867 an die Expedition.

868. Wer liefert Dachfenster für einen Dachdecker zum Wiederverkauf?

869. Wer liefert Dachpappen auf nächstes Jahr zum Wiederverkauf?

870. Wer liefert in der Schweiz neueste Backöfen mit indirekter Heizung und eventuell die für eine Großbäckerei nötigen Maschinen? Offerten an Konsum-Verein Chur.

871. Wer könnte mir mitteilen, wo man eine ältere Turbine von 6—7 Pferdestärken mit Zubehör und solchen Transmissionen von 4—5 Meter Länge und 45 mm Dicke mit Zubehör beziehen könnte?

872. Wer liefert eine sogenannte Kesselschmiedehandlampe, wie sie in Schiffen, Eisenbahndepots 2c. gebräuchlich sind, natürlich das Neueste und Praktischste, welche auch bei Zugwind nicht versagen?

873. Wo kann man Aluminium-Röhren von 8 mm und mehr Durchmesser gegen Nachnahme beziehen? Die Röhren müssen nicht dicht sein.

874. Wer liefert die allereinfachsten Apparate und Lötmasse zum Löten von Bandsägenblättern? Kein Schlaglot.

875. Wer ist in der Lage, einen 1—2pferdigen, noch gut erhaltenen Petrolmotor abzugeben? Offerten gefl. direkt an Albert Fäh, Säge, Ober-Aegeri.

876. Wer hätte ein älteres Schwungrad zu einer Bohrmaschine, ca. 40 Kg. schwer und 80 cm Diameter (Bohrung, wenn möglich, 30 mm) zu verkaufen? Gefl. Offerten an Gebr. Gysi, Schlosserei, Baar.

877. Wer ist Lieferant von gußeisernen Kesseln für Schweinemetzger mit Eisengestell zum Verstellen? Um baldige Auskunft wäre sehr dankbar. G. Kiefer, Numa Droz 59, Chaux-de-Fonds.

878. Wer liefert und zu welchen Preisen eschene Schaufel- und Pickelstiele? Offerten an Rud. Zobrist, Baugeschäft, Luzern.

879. Wie viel Wasser liefert eine 20 cm Cementrohrleitung von 1700 Meter Länge bei einem Gefälle von 80 cm per 100 Meter, und wie viele Pferdekräfte ergeben 40 Sekundenliter Wasser bei einem Gefälle von 72 Meter? Länge der Druckleitung 600 Meter. Für Auskunft zum voraus besten Dank.

Antworten.

Auf Frage **530.** Ein vierpferdiger Ventil-Gasmotor (System Martini) nebst Kühlgefäß wird billigst abgegeben von Hans Stickelberger, Ingenieur, Basel.

Auf Frage **805.** Wenden Sie sich an Hch. Spörri, z. Mühle, Fischenthal, welcher ein kleineres eisernes Drehbankgestell, 2 Meter Länge, 90 cm Höhe, mit Treteinrichtung und dreistufigem, 70 cm hohem eisernen Rad billigst abgeben könnte.

Auf Frage **806.** Fachmännische Besorgung Ihrer Patentangelegenheit garantiert Ihnen Hans Stickelberger, Ingenieur, in Basel, Leonhardstraße 34/36.

Auf Frage **812.** Wir bitten um Aufgabe Ihrer Adresse, damit wir Ihnen für Filzschläuche schriftliche Offerten machen können. Jacob, Wiederkehr u. Co., Winterthur.

Auf Frage **815.** Zum Ebnen stark abgelaufener tannener Fußböden empfiehlt sich ein dünner fugenloser Rocalith-Belag, welcher das Linoleum überflüssig macht. Carl Pfaltz u. Cie., Basel.

Auf Frage **815.** Wenden Sie sich an die Firma Ed. Wüthrich u. Co. in Herzogenbuchsee, welche Ihnen bestens dienen kann.

Auf Frage **815.** Zum Ausgleichen von ausgelaufenen Holzfußböden, Treppenstufen u. s. w. eignet sich der sogen. Holzbeton am besten. Das ist ein inniges Gemisch von feinem Sägmehl, gefärbt oder ungefärbt, mit dem Sorel-Cement, aus welcher Masse man ja auch seit längerer Zeit die fugenlosen Fußböden (aus einem Stück) herstellt, wie man deren immer mehr in Staats- und Privatbauten (auch auf großen Passagierdampfern) einführt und die sich bei richtiger Arbeit vorzüglich bewähren, vielleicht die bekannten Böden noch ganz verdrängen. r.

Auf Frage **816.** Ein vorzügliches, bewährtes Präparat als Stahlhärtemittel liefert billigst J. Burkhard, Mech., Bäckerstraße 101, Zürich III.

Auf Frage **816.** Gründliche Anleitung im Härteverfahren können Sie erfahren im Stahl-Spezialität-Geschäft von Wetzel u. Preisig, Löwenstraße 67, Zürich I.

Auf Frage **816.** Ein bewährtestes Mittel, um den Stahl hart und zähe zu machen, nebst Gratisprobe, erhalten Sie bei Ulmann u. Co., Ingr., Dübendorf.

Auf Frage **816.** Wenden Sie sich gefl. an H. Keller, Feilenfabrikant, Luzern, welcher eine Musterprobe gratis liefert.

Auf Frage **817.** Ich antworte in Kürze, daß ich bereits 10 Windmotor-Anlagen montierte, wovon 8 in der Schweiz. Beschreiben Sie nur die Lage, dann kann ich Ihnen sagen, welche einschlagende ähnliche Anlage Sie sehen sollten, worauf dann das Weitere folgen könnte. Sämtliche Besitzer meiner Anlagen sind zufrieden. Franz L. Meyer, Luzern.

Auf Frage **817.** Wenden Sie sich gefl. an Franz L. Meyer, Reckenbühl, Luzern, Agent der amerikanischen Windmotoren, oder an Josef Strebel in Eschenbach (Luzern), Brunnentechniker und Monteur der meisten bisher erstellten Windmotoren in der Schweiz. Sie erhalten dann jede wünschbare Auskunft. In der Schweiz sind bereits 11 Windmotoren in Thätigkeit. Der erste derselben steht seit 1896 in Marchstein zu Eschenbach (Luzern) bei Lukas Villiger. Einer steht bei Jos. Schnieper in Goßenrain-Rothenburg (Luzern), ein Kraftmotor bei Pflugschmied Bärtschi in Uffhusen (Luzern) bei Siegwart, einer in Au (St. Gallen), in Allschwil (Baselland), in Madretsch bei