

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Band: 91/92 (1928)

Heft: 12

Artikel: Die Reduktionsgetriebe auf der Leipziger Technischen Messe 1928

Autor: Bütke, Carl

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-42577>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.11.2024

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

Schweizer. Verein von Dampfkessel-Besitzern.

Dem 59. Jahresbericht des Schweizer. Vereins von Dampfkessel-Besitzern entnehmen wir, dass die Gesamtzahl der der Kontrolle des Vereins unterstellten Dampfkessel sich Ende 1927 auf 5842 gegenüber 5763 am 31. Dezember 1926 belief. Diese Zahl umfasst 5748 (im Vorjahr 5669) Kessel der 3402 (3312) Vereinsmitglieder und 94 (94) im Auftrag des Bundes bei Nichtmitgliedern zu kontrollierende Kessel. Ausserdem wurden 1058 (982) den Mitgliedern gehörende und 2 (5) polizeilich zugewiesene Dampfgefässe und Druckbehälter untersucht. Von den 5748 kontrollierten Dampfkesseln sind 381 (387) mit äusserer, 5217 (5131) mit innerer Feuerung, 135 (132) Schiffskessel, 107 (111) mit elektrischer Heizung und 2 (2) anormalen Systems.

Dem Ursprung nach sind 4664 Kessel oder 79,85% (79,5%) davon schweizerisches Fabrikat; von den übrigen stammen 14,81 (14,82)% aus Deutschland, 2,22 (2,39)% aus Frankreich und 1,99 (2,16)% aus England. Der älteste Kessel ist seit 1858 in Betrieb.

Durch die Beamten des Vereins wurden insgesamt 15275 Untersuchungen vorgenommen, gegenüber 15157 im Vorjahr, davon 12234 (12029) an Kesseln und 3041 (3128) an Gefässen und Behältern. Von der Gesamtzahl der Untersuchungen waren 6836 (6668) äussere und Abnahme-Untersuchungen, 8439 (8139) innere Untersuchungen und Wasserdruckproben. Bei innern Untersuchungen wurden fünf Flammrohr-Einbeulungen und verschiedene andere, von Wassermangel herrührende Beschädigungen festgestellt. An Rauchgas-Explosionen sind dem Verein im Berichtsjahr drei zur Kenntnis gelangt, die jedoch ohne Verletzungen abliefen; bei zwei Kesseln waren Explosionsklappen vorhanden. Zahlreicher als in den Vorjahren waren die gewaltsamen Schäden an Druckbehältern. Zwei Explosionen traten beim Schweißen ein, das eine Mal bei einem Oelkocher infolge Selbstentzündung des als Wärmedichtung im Doppelboden dienenden Korkschröts, das von der Druckprobe her Sauerstoff aufgenommen hatte; ob dabei auch Oelrückstände mitwirkten, die unter Umständen schon in heisser Luft sich selbst entzündeten und bei Anwesenheit von zündbaren Gasen explosibel werden, konnte nicht festgestellt werden. Als Folge dieses Unfalls, bei dem zwei Mann leicht verletzt wurden, wurde beschlossen, bei derartigen Dichtigkeitsprüfungen, für die Wasser ausgeschlossen ist, in Zukunft Stickstoff statt Sauerstoff zu verwenden. Die zweite beim Schweißen eingetretene Explosion, die einem Arbeiter das Leben kostete, ist vermutlich auf das Eindringen brennbarer Gase in den Behälter infolge Offenlassen der Gashähne während einer Arbeitsunterbrechung zurückzuführen. Zu erwähnen ist ferner die Explosion des Oelabscheiders einer Gegendruck-Dampfmaschine, vermutlich infolge Eindringens von Frischdampf, ferner das Aufreißen des Deckels eines Vulkanisiergefässes infolge Konstruktionsfehlers, wobei zwei Mann schwer verletzt wurden, sowie die Explosion eines zu Desinfektionszwecken dienenden Autoklaven infolge Drucküberschreitung, und eines elektrischen Dampfkessels wegen Drucküberschreitung infolge Bedienungsfehlers und Versagens des elektrischen Maximaldruckauschalters. — Der Bericht befasst sich noch mit der Wasserreinigung, der Bekämpfung der Rostbildung, den Geheimmitteln gegen Kesselsteinbildung, sowie mit der Prüfung von feuerfestem Material.

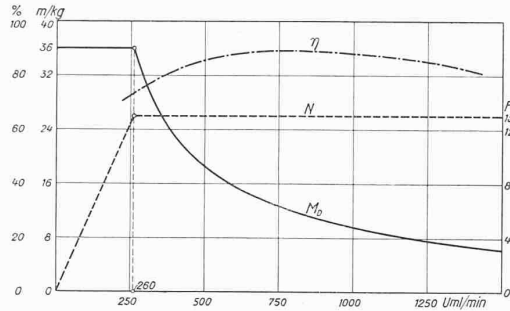


Abb. 10. Drehmoment, Leistung und Wirkungsgrad eines Lauf-Thoma-Getriebes in Abhängigkeit von der Drehzahl.

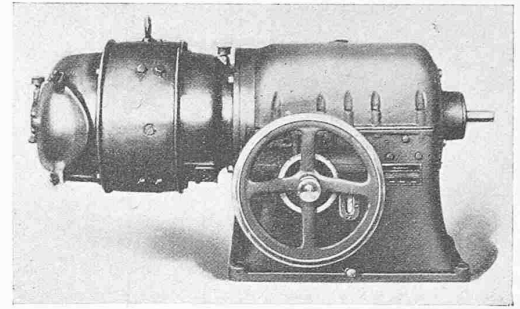


Abb. 8. Lauf-Thoma-Getriebe mit aufgeflanschem Elektromotor.

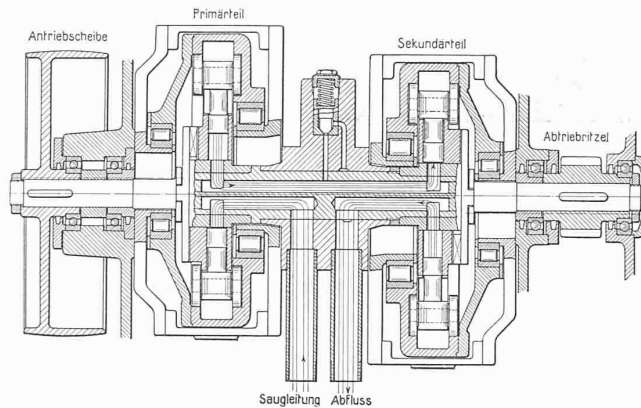
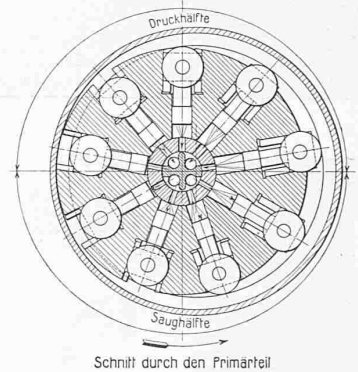


Abb. 9. Schemat. Längsschnitt und Querschnitt durch das Lauf-Thoma-Getriebe der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G.



An wirtschaftlichen Untersuchungen wurden vorgenommen: 32 Verdampfungsproben an 29 Kesseln, gegenüber 46 an 33 Kesseln im Vorjahr, ferner 18 Indizerversuche, eine Inbetriebsetzung einer Kohlenstaubfeuerung, u. a. m. 117 Brennstoffproben wurden der Eidgen. Prüfungsanstalt für Brennstoffe überwiesen.

Als Anhang ist ein kurzer Bericht über die Festigkeit der durch aufgeschweisste Ringe verstärkten gewölbten Böden beigegeben, verfasst von Oberingenieur E. Höhn.

Die Reduktions-Getriebe auf der Leipziger Technischen Messe 1928.

Von Ingenieur CARL BÜTHE, Basel.

(Schluss von Seite 142.)

IV. FLÜSSIGKEITSGETRIEBE.

Die Flüssigkeitsgetriebe, waren auf der Messe in Verbindung mit Drehbänken, Shapingmaschinen und Automaten vielfach vertreten. Alle ausgestellt gewesenen derartigen Getriebe beruhen auf dem gleichen Prinzip: sie bestehen aus einer durch Elektromotor oder Riemen angetriebenen Kolbenpumpe als primären und einem

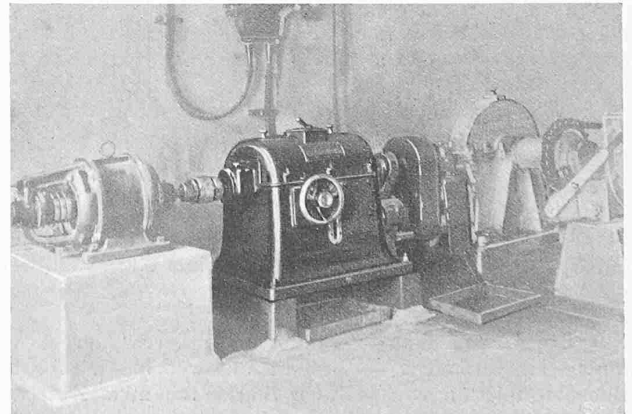


Abb. 11. Antrieb einer Transportschnecke unter Zwischenschaltung eines Lauf-Thoma-Flüssigkeitsgetriebes.

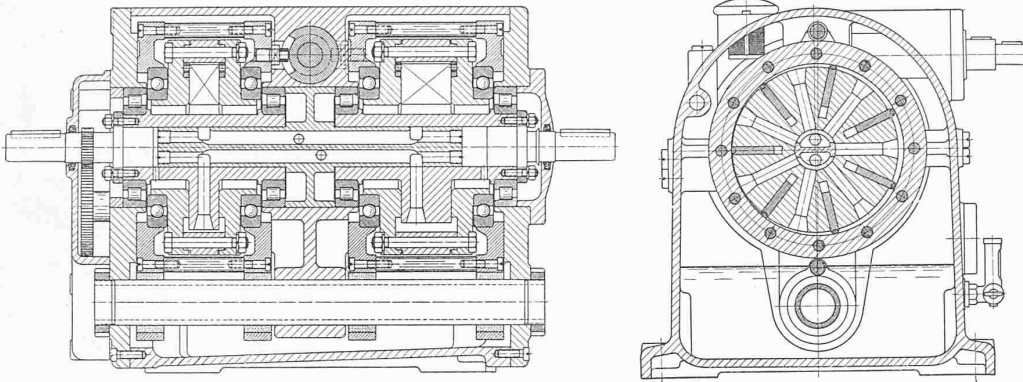


Abb. 13. Universal-Sturm-Pressölgetriebe der Werkzeug- und Werkzeugmaschinenfabrik Albert Roller in Waiblingen.

Kolbenmotor als sekundären Teil. Die Pumpe wird durch Motor oder Riemen mit gleichbleibender Geschwindigkeit angetrieben und saugt Öl aus einem Ölbehälter an. Die Fördermenge dieser Pumpe entspricht der Antriebsdrehzahl und dem eingestellten Hub. Die Drehzahl des Sekundärteiles hängt, ausser von der ihr zugeführten Ölmenge, auch von seiner Hubeinstellung ab. Der Flüssigkeitsdruck entspricht bei dieser Kraftübertragung dem Widerstand, den der Sekundärteil zu überwinden hat. Mit Rücksicht auf die Beanspruchung der einzelnen Konstruktionsteile, insbesondere der zur Verwendung kommenden Walzen- und Kugellager, ist der höchstzulässige Arbeitsdruck nach oben hin begrenzt. Als Betriebsmittel wird meistens Glycerinöl verwendet, wobei der Öldruck bis zu 12 at beträgt.

Da das nach Patenten von Ing. A. Huwiler in Basel von der Berliner Maschinenbau-A.-G. ausgestellte *Schwartzkopf-Huwiler-Getriebe*, in Band 84 (Seite 300) bereits eingehend beschrieben worden ist, erübrigt es sich, hier nochmals darauf hinzuweisen.¹⁾

Abbildungen 8 und 9 zeigen das von der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik A.-G. gebaute *Lauf-Thoma-Getriebe*. Die Zu- und Ableitung des Oeles erfolgt durch den Mittelzapfen, der mehrere Durchbohrungen enthält. Auf den Enden des Zapfens befestigt sind die Zylindersterne, die radiale Zylinderbohrungen und Kreuzkopfbahnen besitzen. Die Kolben werden durch breite Kreuzköpfe geführt und stützen sich mit Rollen gegen eine auf Walzenlager laufende Trommel. Diese kann auf besonders Trommellagerträgern seitlich verschoben werden und dreht sich frei auf ihren Lagern. Im allgemeinen wird die Trommel die gleiche Drehgeschwindigkeit besitzen wie der Zylinderstern. Steht die Trommel in der Mittelstellung, so werden bei einer Drehung derselben und des Zylindersternes um den Mittelzapfen die Kolben relativ zum Zylinderstern in Ruhe bleiben, also keine Hubbewegung ausführen. Im Querschnitt, Abbildung 9, ist die Trommel seitlich verschoben. An der linken Seite befinden sich die Kolben näher am Mittelzapfen als

¹⁾ Wir verweisen auch auf die Mitteilung auf Seite 153 dieser Nummer, ferner auf die ausführlichen Beschreibungen der *Flüssigkeitsgetriebe* von Hele Shaw in Band 82, Seite 173* (6. Oktober 1923) und von Schneider in Band 83, Seite 100* (1. März 1924). Red.

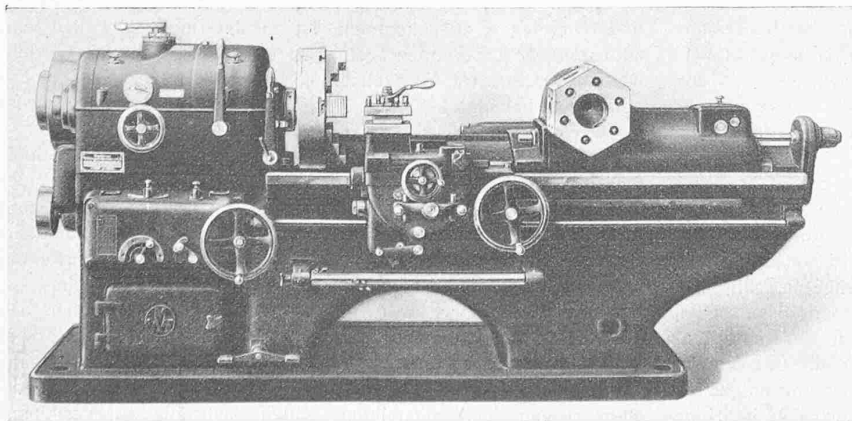


Abb. 12. Revolverdrehbank mit aufgebautem Lauf-Thoma-Flüssigkeitsgetriebe.

auf der rechten. Bei Antrieb des Zylindersternes in der Pfeilrichtung werden sich die Kolben in der untern Hälfte der Zeichnung von innen nach aussen bewegen und so Öl ansaugen. In der obern Hälfte ihres Weges werden sie das angesaugte Öl durch die Durchbohrungen im Mittelzapfen dem Motorteil zuführen. Die Trommel des Motors, die ganz analog derjenigen der Pumpe ausgeführt ist, befindet sich im allgemeinen in ihrer grössten

Seitenlage. Das von der Pumpe geförderte Pressöl treibt die Kolben des Motors nach aussen und führt so zu einer Drehung des Zylindersternes und der mit ihm verbundenen Abtriebswelle.

Bei dem in Abbildung 9 dargestellten Lauf-Thoma-Getriebe wird der links befindliche Primärteil durch eine Riemenscheibe angetrieben, während der rechts befindliche Sekundärteil seine Leistung durch ein Ritzel auf die anzutreibende Maschine überträgt. Das Verstellen der Trommel des Primär- und Sekundärteiles und damit der Drehzahl der Abtriebswelle erfolgt durch das aus Abbildung 8 ersichtliche Handrad.

Die Abbildung 10 zeigt die Uebertragung einer Leistung von 13 PS durch ein Lauf-Thoma-Getriebe mit gemeinsamer Verstellung von Primär- und Sekundärteil und Umsteuerschieber. Durch Drehen des Handrades lässt sich jede Drehzahl der Abtriebswelle bis zur Höchstdrehzahl von 1500 pro min einstellen. Das grösste Drehmoment, das dieses Getriebe zu übertragen vermag, beträgt 36 mkg. Bei den niedrigen Drehzahlen steht dieses Drehmoment voll zur Verfügung und die übertragbare Leistung steigt bis zur einer Drehzahl von 260 Uml/min gleichmässig an, d. h. die Kraftübertragung von 13 PS ist bei dieser Drehzahl erreicht. Von hier an aufwärts kann das Getriebe die volle *Leistung* übertragen, dementsprechend fällt das Drehmoment ab, wie dies die Schaulinie zeigt.

Die Abb. 11 und 12 zeigen das Lauf-Thoma-Getriebe in Verbindung mit einer Transportschnecke und einer Revolverdrehbank.

Das von der Firma Albert Roller in Waiblingen bei Stuttgart auf den Markt gebrachte *Sturm-Pressöl-Getriebe* unterscheidet sich in seiner äusseren Form nur unwesentlich von dem vorstehend beschriebenen. Wie jedoch die Abbildung 13 erkennen lässt, sind statt der beim Lauf-Thoma-Getriebe verwendeten Kolben radial angeordnete Schaufeln verwendet, die sich mit Zapfen in Ringnuten der verstellbaren Trommeln führen. Bei exzentrisch gestellter Pumpentrommel verändert sich nun der zwischen je zwei Schaufeln befindliche Rauminhalt, wodurch bei jeder Umdrehung des Zylindersternes eine Saug- und Druckwirkung eintritt. Bei Antrieb des Zylindersternes im Uhrzeigersinne werden die Schaufeln in der obern Hälfte der Trommel von innen nach aussen bewegt und somit Öl ansaugen. In der untern Hälfte ihres Weges werden sie das angesaugte Öl durch die zwischen je zwei Schaufeln im Zylinderstern radial angeordneten Löcher und die Durchbohrung im Mittelzapfen, dem Motor zuführen, der dadurch in Drehung versetzt wird.

Neben den beiden vorstehend beschriebenen Flüssigkeitsgetrieben war es besonders das von den Fortuna-Werken in Stuttgart-Cannstatt nach Patenten von Dr. Ing. e. h. W. Kühn gebaute *Enor-Getriebe*, das lebhaftem Interesse begegnete. Die Firma, die Pumpe und Motor mit dem gemeinsamen Namen „Energiator“ bezeichnet, baut diese Getriebe in acht Grössen von 0,4 bis 17 PS Leistung in folgenden Ausführungen:

als Einzel-Energiatoren, wie in Abb. 14 dargestellt, zum Antrieb von Werkzeug- und Textilmaschinen usw., wobei Pumpe und

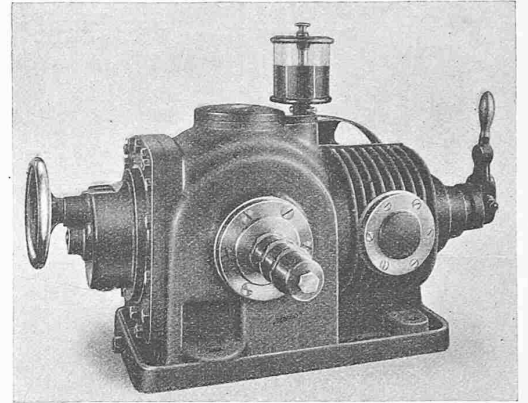
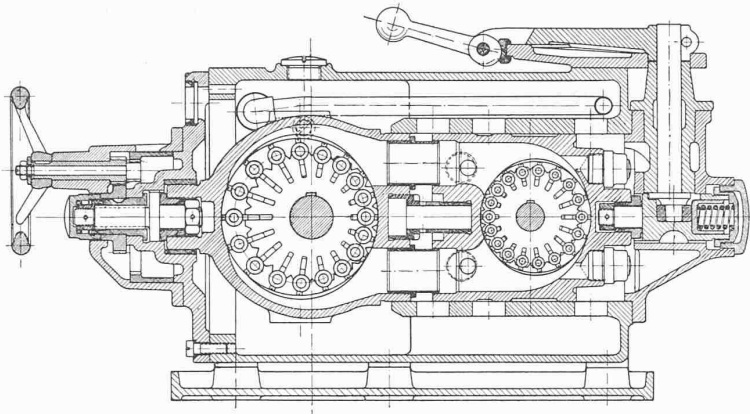


Abb. 15 u. 16. „Enor-Trieb“ bestehend aus einem Energator mit Verstellung durch Spindel als Pumpe und einem solchen mit Verstellung durch Exzenter als Motor.

Motor entweder direkt zusammengebaut, oder in beliebiger Entfernung von einander angeordnet werden können (in diesem letzten Falle ist das Bett, bzw. ein anderer Teil der Maschinen als oeldichtes Gehäuse zur Aufnahme der Energatoren auszubilden, wie z. B. in Abbildung 17),

ferner als komplettes Getriebe mit in gemeinsamen Gehäuse untergebrachter Pumpe und Motor, (Abbildungen 15 und 16).

Bei dem in Abbildung 14 im Längs- und Querschnitt veranschaulichten Energator ist die Kolbentrommel a exzentrisch zu einem Zylinder b mit kreisförmigen Querschnitt gelagert; die Regelung geschieht durch Aenderung der Exzentrizität, d. h. durch Vergrösserung oder Verkleinerung des Abstandes der Zylinderachse von der Kolbentrommelachse, indem der Zylinder gegenüber der festgelagerten Kolbentrommel verschoben wird. Die in dieser gelagerten Kolben c sind als Schaufeln ausgebildet und werden in einer zum Zylinder konzentrischen Kreisbahn zwangsläufig geführt, wodurch sie in den Führungsschlitzen der Trommel hin- und hergleiten und die nötige Arbeitsfläche ergeben. Von den Schaufeln stehen wenigstens je zwei in der kleinsten und der grössten Radialstellung mit dem Zylinder in Berührung und bewirken die erforderliche Abdichtung. Zu beiden Seiten der Dichtungsstellen ist der Zylinder ausgespart, sodass hier keine Berührung der Schaufeln stattfindet. Zur Erhöhung der Abdichtung sind die Schaufeln auf der Zylinderseite der Länge nach mit schmalen Nuten versehen, wodurch eine Verdoppelung der Druckabstufung erzielt wird. Die Schaufeln werden mittels Rollen d in Führungsbahnen besonderer Laufringe e geführt, die auf Ansätzen der Zylinderdeckel f gelagert sind. Durch diese Laufringe werden sie stets in ihrer Kreisbahn gehalten und die Wirkung der Zentrifugalkräfte aufgehoben. Die Laufringe, in denen sich die Rollen der Schaufeln bewegen, drehen sich auf den Deckelansätzen, wodurch ein leichter Lauf des ganzen Systems erzielt wird.

Die Laufringe dienen gleichzeitig der Steuerung für die Schlitzräume der Trommel; sie sind nach dem innern Umfang zu mit Bohrungen versehen und dichten seitlich an den Deckeln nur in den Arbeitsstellungen der Schaufeln; an den andern Stellen sind die Deckel mit Aussparungen g versehen, sodass die Flüssigkeit sowohl auf der Druckseite, als auch auf der Saugseite des Triebes durch die Bohrungen stets mit den Schlitzen der Trommel in Verbindung steht. Die Laufringe sind so angeordnet, dass sie die äussere Zone der Deckel überdecken, sodass durch ihre Relativgeschwindigkeit die Gleitgeschwindigkeit und damit die Reibungsverluste wesentlich vermindert werden.

Die Verstellung der Pumpe und des Motors erfolgt entweder durch Gewindespindel direkt oder unter Zwischenschaltung eines Zahnradvorgeleges (Abbildung 15 und 16 links), durch Exzenter (Abb. 15 und 16 rechts) oder zwangsläufig durch Kurvenscheibe. Durch Verstellen der Pumpe lässt sich die Fördermenge beliebig von Null bis zur Höchstleistung der betreffenden Pumpengrösse regeln, oder auch über die Nullstellung hinaus nach der entgegengesetzten Richtung schalten, während beim Motor nur eine 5-fache Verstellung des Arbeitsraumes und damit der Geschwindigkeiten möglich ist. Durch Verstellen beider Teile lassen sich beliebige Uebersetzungen erzielen. Bleibt die Pumpe und damit die Fördermenge unverändert, so arbeitet der Motor in seinen verschied-

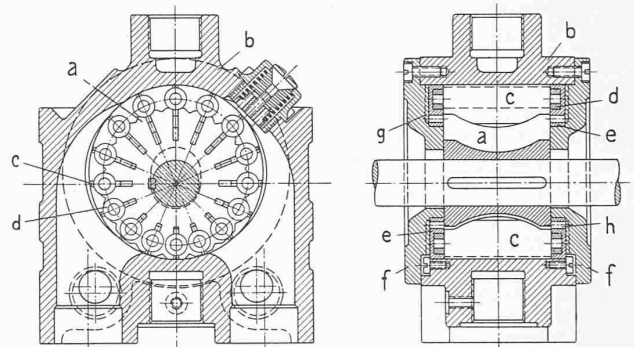


Abb. 14. „Energator“ der Fortuna-Werke in Stuttgart-Cannstatt.

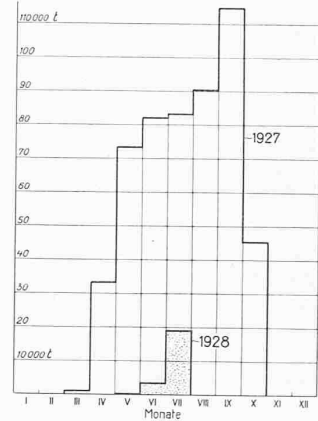
den Stellungen bei angenähert gleichbleibendem Flüssigkeitsdruck mit konstanter Leistung, wie solche z. B. beim Hauptantrieb von Werkzeugmaschinen erforderlich ist. Wird die Pumpe verstellt, also die Fördermenge verändert, während der Motor unverändert bleibt, so ergeben sich bei gleichbleibendem Flüssigkeitsdruck an der Motorwelle stets konstante Drehmomente. Diese Anordnungen sind daher mit Vorteil für die Vorschubbewegungen von Werkzeugmaschinen, ferner für Hebezeuge sowie alle Triebe geeignet, bei denen eine Steigerung der Leistung bei zunehmender Geschwindigkeit gewünscht wird, wobei mit der Geschwindigkeit Null begonnen werden kann. Bei der Verstellung beider Teile ergeben sich je nach der Hinzuziehung des einen oder anderen Triebes verschiedene Zwischenstufen für die äussersten Kraftabgaben der Triebe; innerhalb dieser grössten Kraftabgaben kann jedes Getriebe sowohl für konstante Leistungen als auch konstante Drehmomente gebraucht werden, da sich der Flüssigkeitsdruck nach dem Widerstand einstellt. Hierbei ist zu beachten, dass die Höchstleistung in den verschiedenen Stellungen stets durch die Förderung der Pumpe bestimmt ist. Um bei den Hauptantrieben von Werkzeugmaschinen die zur Verfügung stehenden Höchstdrücke in beiden Regelndlagen ausnutzen zu können und mit möglichst wenig ausschaltbaren Rädervorgelegen auszukommen, ist in den meisten Fällen eine Hinzuziehung der Pumpenregelung zweckmässig. Die Enor-Getriebe werden für einen Flüssigkeitsdruck bis zu 10 at hergestellt. Der normale Arbeitsdruck beträgt 7 at, bei den kleinsten Grössen wird er zweckmässig 1 bis 2 at niedriger gehalten.

Die Anwendung von „Energatoren“ bei einer Rundschleifmaschine zeigt sehr anschaulich Abbildung 18. Die beiden Pumpen für die Tisch- bzw. Werkstückbewegung, sowie die Querbewegung des Schleifsupports sind an der Schlossplatte angeordnet und mit dieser herausnehmbar. Der Motor zum Antrieb der Querbewegung des Schleifsupports ist in den Werkstückspindelstock eingebaut und in den Grenzen 20 bis 450 Uml/min stufenlos regelbar. Die Längsbewegung des Tisches erfolgt durch einen Zylinder mit Kolben und ist stufenlos regelbar von 0 bis 12 m/min. Durch Umlegen nur eines Hebels werden sämtliche Bewegungen eingeschaltet, der Support geht in Arbeitsstellung, schleift selbsttätig auf Fertigmass und geht dann wieder zurück, worauf das nächste Stück eingespannt werden kann.

Rheinregulierung und Schifffahrt Strassburg-Basel.

Durch das gegenwärtig gänzliche Darniederliegen der Schifffahrt auf den Oberrhein¹⁾ — als Folge mangelhafter Wasserführung, aber auch der überhandnehmenden *Strombett-Verwilderung* — werden nicht nur die Basler Schifffahrts-Einrichtungen lahmgelegt, sondern auch schweizer. Verkehrsinteressen überhaupt empfindlich geschädigt. Dadurch wird man erinnert an die, durch die Interpellation Dr. Aug. Wielands anlässlich der letzten Generalversammlung des Vereins für die Schifffahrt auf dem Oberrhein in Basel ausgelöste Diskussion über die

*zögernde Haltung der Bundesbehörden hinsichtlich Förderung der Niederwasser-Regulierung Strassburg-Basel.*²⁾ In wie einschneidender Weise die Schifffahrt auf dem gegenwärtigen „freien Rhein“ zwischen Strassburg und Basel durch das Fehlen einer Niederwasserinne beeinflusst wird, möge unsere graphische Darstellung der Schleppeleistungen im wasserreichen Jahre 1927 gegenüber 1928 veranschaulichen. Es ist ja ein gewisser Trost, dass die Schifffahrt nicht nur auf den Rhein selbst angewiesen ist, und dass ihr der früher vielgeschmähte alte Rhein-Rhone-Kanal mit seinen kleinen Pénicen wirksam zu Hilfe kommt, wie folgende Zahlen zeigen:



Rheinverkehr Basels 1927 und 1928.

Selbstverständlich darf diese, an sich sehr erfreuliche Entwicklung des Kanalverkehrs nicht dazu verleiten, den konventionellen Rhein und seine vertraglich zugesicherte Niederwasser-Regulierung zu vernachlässigen.

	Rhein	Kanal
Gesamtverkehr Basels 1927 . . .	513 242 t	226 598 t
Desgl. bis Ende August 1927 . . .	352 260 t	118 228 t
Desgl. bis Ende August 1928 . . .	22 528 t	243 677 t

Einem interessanten Beitrag zu diesem höchst aktuellen Thema findet man in der Berichterstattung der „Rheinquellen“ (Nr. 7, Juli 1928) über die *Internat. Binnenschifffahrts-Tagung am Bodensee* (vom 16/17. Juni d. J.), an der Direktor Dr. C. Mutzner vom A. f. W. eine Bankett-Rede über die Schiffbarmachung des Oberrheins gehalten hat; wir entnehmen dieser Kennzeichnung der offiziellen Auffassung folgendes:

„Wenn die Entwicklung bisher erfreuliche Fortschritte zu verzeichnen hat, so ist dies hauptsächlich *einem* Umstand zuzuschreiben: dem *schrittweisen Vorgehen*. Selbst die Korrektur und Regulierung des Konventionellen Rheins wurde schrittweise durchgeführt. Gleiches gilt für die Arbeiten der Strecke Basel-Bodensee. Es hätte vielleicht grosszügiger geschehen, für den Ausbau der ganzen Strecke eine einheitliche grosse Gesellschaft zu bilden. Dies wurde nicht gemacht. Ein solches Vorgehen hätte wohl jahrelang gar keinen Fortschritt gebracht. Die Regierungen haben daher wohl einen einheitlichen Ausbauplan aufgestellt, dann aber blieb es jedem vertrauenswürdigen Unternehmen freigestellt, sich für die Konzession um irgendeine Stufe zu bewerben. Man wird auch weiterhin so vorgehen müssen. Auch so noch handelt es sich um sehr grosse Summen. Es sind veranschlagt:

Regulierung unterhalb Basel	65 000 000 Fr.
Bodenseeregulierung	15 000 000 „
Schiffbarmachung Basel—Bodensee ohne Hafenanlagen und übriges Zubehör	130 000 000 „

Nun wird ja die Schweiz überall nur einen Teil der erforderlichen Mittel aufzubringen haben. Aber auch dann noch sind die Summen für ein kleines Land derart gross, dass daran die gleichzeitige Verwirklichung aller Projekte scheitern muss. Neben den Projekten für den Norden und Osten der Schweiz bestehen ja auch solche für den Westen und Süden. Sie wissen, dass die Rhone mit dem Genfersee, der Po mit dem Langensee durch eine Schifffahrt-

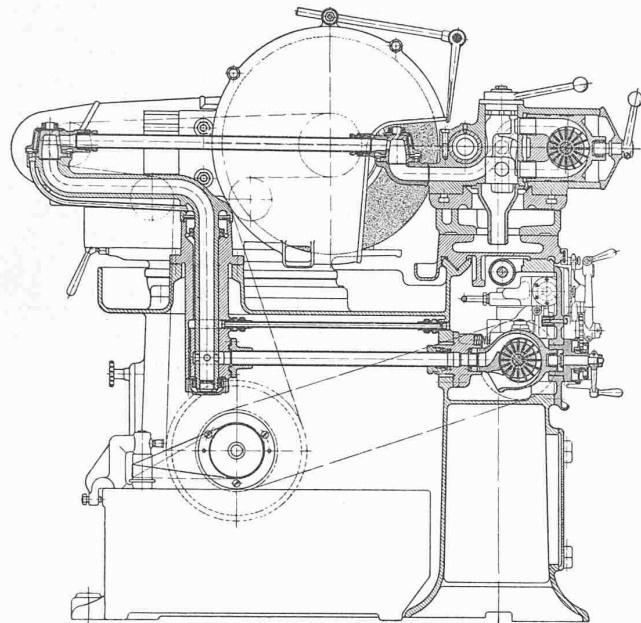


Abb. 17. Fortuna-Rundschleifmaschine mit Enor-Getriebe bestehend aus zwei getrennt angeordneten Einzel-Energetoren. (Zwei Pumpen sitzen an der Schlossplatte und sind mit dieser herausnehmbar. Der Motor ist in den Werkstückspindelstock eingebaut.)

Für die Leistung, bzw. den Gesamtwirkungsgrad η eines Flüssigkeitsgetriebes sind massgebend: Der *mechanische Wirkungsgrad* η_m und der durch den Flüssigkeitsschlupf sich ergehende volumetrische Wirkungsgrad η_v . Der mechanische Wirkungsgrad ist in der Hauptsache von der Konstruktion und im übrigen von der Laufgeschwindigkeit, dem Flüssigkeitsdruck und der Temperatur abhängig, wobei auch die Grösse des Getriebes einen gewissen Einfluss ausübt; bei mittlern Getrieben für rund 10 PS und mittleren Geschwindigkeiten kann η_m zu etwa 0,92 bis 0,95 angenommen werden. Der *volumetrische Wirkungsgrad* ist ebenfalls abhängig von der Konstruktion, ferner vom Flüssigkeitsdruck, von der Hub-Einstellung und der Triebgrösse, im übrigen aber für den einzelnen Trieb auf die Zeiteinheit bezogen konstant. Für das erwähnte Getriebe für 10 PS Leistung kann bei mittlerer Hubeinstellung mit $\eta_v = 0,85$ bis 0,92 gerechnet werden. Damit ergibt sich bei obigen Verhältnissen ein Gesamtwirkungsgrad von etwa 78 bis 87%; die übrigen 22% bis 13% werden in Wärme umgesetzt, die abgeleitet werden muss, damit die Oeltemperatur 60°, höchstens 70° nicht übersteigt. Um die wärmeabgebende Oberfläche zu vergrössern, werden die Gehäuse der Flüssigkeitsgetriebe häufig mit Kühlrippen ausgeführt (siehe Abbildung 16).

Die hervorragende Eignung der Flüssigkeitsgetriebe zum Antrieb von Werkzeugmaschinen ist unbestritten, denn die Möglichkeit die Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeit entsprechend der Art und Härte des zu bearbeitenden Materials, während des Betriebes, lediglich durch Verstellen eines Handrades oder Hebels in weiten Grenzen *stufenlos* und *stossfrei* regeln und die Drehrichtung der Abtriebswelle umkehren zu können, sichern ihnen einen Vorsprung vor allen andern Getrieben.

Ebenso sind die Flüssigkeitsgetriebe zum Antrieb von Hebezeugen vorzüglich geeignet; es ist deshalb verwunderlich, dass auf der Technischen Messe in Leipzig keines der ausgestellten Hebezeuge mit diesen Getrieben ausgerüstet war. Der Einbau von Flüssigkeitsgetrieben zwischen Elektromotor und Trommelvorlege ermöglicht ein sanftes und stossfreies Anheben und Absetzen der Last, was namentlich bei Giesserei- und Montagekränen wichtig ist. Ferner kann die Hub- und Senkgeschwindigkeit im weitesten Bereich stufenlos verändert und der jeweils zu hebenden Last angepasst werden. Möglicherweise hat der Umstand, dass besonders bei Laufkränen, wegen der zwischen dem Kranführer und der Laufwinde stattfindenden Relativbewegung, eine Fernsteuerung zur Verstellung der Getriebe nötig ist, die Einführung der Flüssigkeitsgetriebe im Hebezeugbau erschwert; doch dürfte eine solche Steuerung vermittels Servomotors oder Elektromagnet keine zu grossen Schwierigkeiten bieten.

¹⁾ Vergl. Monatsrapporte vom Juli und August auf Seite 90 u. 143 lfd. Bds.
²⁾ Vergl. „S. B. Z.“ vom 7. Juli d. J. (Seite 11 dieses Bandes).