

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 2894 E

27. Jahrgang

Nr. 9

September 1975

Bildbericht zur 6. KWF-Tagung 1975 in Braunschweig

Dipl. Forstwirt H. Booth, KWF, Buchschlag

Allgemeines

Als Ergänzung zu „Überlegungen zu Durchforstungsverfahren“ (Leinert, FTI 5/75) und dem Exkursionsführer zur 6. KWF-Tagung soll im Nachfolgenden eine Übersicht über einige interessante Maschinen gegeben werden, die bei der Exkursion zu sehen waren.

Klammerhinweise wie z. B. (Verfahren 1.4) beziehen sich auf die von Leinert klassifizierten Verfahren (s. o.). Der Hinweis auf ein „Bild . . .“ bezieht sich auf die Demonstrationen der Exkursion.

Einige interessante Rückeschlepper

Obwohl ausgesprochene Neuerscheinungen in der letzten Zeit nicht auf den Markt kamen, bot sich bei der Demonstration einiges Interessante: Unter den Großschleppern sei auf den „Zweiwegschlepper“ Kramer 1014 L/F (Abb. 1) hingewiesen, der in Verbindung mit dem Mulchgerät in Bild 1 vorgeführt wurde. Dieser Schlepper (anstatt mit 77 kW bzw. 105 PS gibt es ihn als Typ 914 auch mit nur 63 kW bzw. 85 PS) wird möglicherweise wegen seiner vielseitigen Einsatzmöglichkeit für die Forstwirtschaft interessant werden. Besonders im Hinblick auf die ergonomischen Belange macht der Schlepper einen guten Eindruck. Der Fahrersitz ist drehbar und das Lenkrad kann umgesteckt werden. Für den Fahrer gibt es praktisch keine Rückwärtsfahrt mehr.

Das Interesse an Kleinschleppern speziell für die Schwachholzbringung ist nach wie vor rege. Zwei sehr gegensätzlich konzipierte Schlepper etwa gleicher Leistungsfähigkeit wurden in Bild 13/14 (Schilter 2500 F; Abb. 2) und Bild 16 (Holder A 55 F; Abb. 3) beim Bringen von Ganzbäumen gezeigt. Während der Holder mit kleiner Grundfläche und Knicklenkung mehr bei schwierigen Bodenverhältnissen seine Qualitäten zeigt, liegt die Stärke des Schilter 2500 F in seiner geringen Kipp- und Aufbäumneigung.

Kurzholzspezialschlepper (Forwarder) wie der im Bild 4 vorgeführte Rottne-Blondin 750 (Abb. 4) und der in Bild 17 gezeigte Valmet 870 CN (Abb. 5) haben in der Bundesrepublik Deutschland wegen der hohen Investition und dem verhältnismäßig engen Einsatzbereich (Auslastungsschwierigkeiten!) nur eine begrenzte Verbreitung gefunden. Am Rottne-Blondin-Forwarder fiel die mustergültige Gestaltung der Kabine besonders auf. Beim Valmet 870 CN sei auf den Cranab-Kran 4010 mit 950 kg Hubkraft bei einer max. Auslage von 5,35 m hingewiesen. Mit der verhältnismäßig weiten Auslage ist es möglich, auch weiter entfernt liegendes Holz wenigstens beizuziehen.

Als investitionsexpensivere Alternative zu Forwardern kann man die Kombination von landwirtschaftlichen Schleppern mit

speziellen Kurzholzanhängern ansehen. Als Beispiel dafür wurde in Bild 6 der Igland-Spurläufer-Kurzholzanhängen mit auf der Deichsel montiertem Kran (Abb. 6) gezeigt. Derartige Lösungen sind für den kleineren Waldbesitzer und kleinere Rückeunternehmer sicher interessant, da ein höheres Maß an Flexibilität im Hinblick auf die Auslastung gewährleistet ist.

Vollernter

Bei allen gezeigten Vollerntern waren die Funktionen „Fällen“ und „Entasten“ miteinander kombiniert. Bis auf den schon weitgehend bekannten Timberjack RW 30 waren die übrigen drei Vollernter (Werner-Hürtenwald U 90/416, Abb. 7; Intertrac, Abb. 8; Sifer-Salev, Abb. 9) mehr oder weniger Prototypen. So waren auch bei den Vorführungen manche technischen Probleme nicht zu übersehen. Leider zeigte sich auch hier wieder, daß das Einsatzgebiet der Vollernter bei dem heutigen Stand der Entwicklung praktisch auf das Öffnen von Gassen beschränkt bleibt. Der französische Vollernter Salev wurde in Braunschweig der deutschen Forstwelt zum ersten Mal vorgeführt. Im Hinblick auf das große Interesse in der Bundesrepublik an billigen Vollerntern wäre seine technische Bewährung in der Praxis sehr wünschenswert. Die Qualität der Entastung bei Fichte in der Saftzeit ließ bis auf eine Ausnahme (Werner-Hürtgenwald) sehr zu wünschen übrig.

Processoren

Bei den Maschinen, die die Funktionen „Entasten“ und „Einschneiden“ kombinieren, standen sich hinsichtlich der Dimensionen (auch bezüglich des Anschaffungspreises) zwei sehr verschiedene Konzeptionen gegenüber:

Der ÖSA 705 (Abb. 10) aus Schweden, der in Bild 18 gezeigt wurde, ist eine riesige Maschine, die sich in der Praxis auch

INHALT :

BOOTH, H.:
Bildbericht zur 6. KWF-Tagung 1975 in Braunschweig

Bedeutung maschinentechnischer Daten
KROHN, B.: 4. Flüssigkeitsgetriebe
A. Grundlagen

Hinweise auf bemerkenswerte Veröffentlichungen in der Fachpresse des In- und Auslandes

Funkwelle - Forst

bei den Einsätzen in Deutschland durchaus bewährt hat. Aber ihre Dimension, ihre Leistungsfähigkeit und der stattliche Preis (ca. 700.000,— DM) setzen der Einsatzmöglichkeit in der Bundesrepublik Deutschland Grenzen (Verfahren 1.4).

Demgegenüber muß man den französischen Sifer-Anbauprocessor, der im Bild 6 zu sehen war (Abb. 11), zusammen mit seinem Trägerfahrzeug als sehr klein bezeichnen. Auch bezüglich des Anschaffungspreises von vermutlich 100.000,— DM (incl. Trägerfahrzeug) herrschen bescheidenere Verhältnisse. Interessant ist, daß man mit dem Gerät wegen seiner geringen Abmessungen und seiner großen Wendigkeit auf schmalen Gassen arbeiten, ja sogar u. U. etwas in den Bestand hineinfahren kann. Das Processoraggregat wurde als unabhängige Anbaueinheit konzipiert und soll auch als solche auf dem Markt angeboten werden. Der Anbau an einen Hydraulikkran ist durchaus denkbar. Der niedrige Preis und die relative Flexibilität bezüglich des Einsatzbereiches (es kann entweder nur entastet werden, oder zusätzlich ab 1 m in beliebiger Länge eingeschnitten werden), machen den Sifer-Anbauprocessor für die Bedingungen in der Bundesrepublik Deutschland besonders interessant. Allerdings muß auch dieses Gerät seine Bewährungsprobe in der Praxis noch bestehen. (Verfahren 2.5 oder 1.4).

Die Series-Maschinen (Abb. 12), die im Bild 15 eindrucksvoll demonstriert wurden, kombinieren den Entastungsvorgang mit dem Entrinden am stehenden Stamm. Auch bei diesem System hält sich die notwendige Investition in Grenzen, der Aufwand an Organisation ist viel geringer wie z. B. beim OSA 705.

Ganzbaumhacker

Die zwei bei der Exkursion (Verfahren 3.5) vorgeführten Hacker, der Hedmanns-Bruks (Bild 2, Abb. 13) und der Morbark (Bild 8, Abb. 14) weisen bezüglich der Arbeitsweise keine wesentlichen Unterschiede auf. Der Hedmanns-Bruks-Hacker bietet gegenüber dem Morbark-Hacker den Vorteil, daß er eine bewegliche Ablagewanne besitzt, die das Rohmaterial vorverdichtet.

Im Bild 8 beeindruckte neben dem Hacker auch die Arbeit des Melroc-Bobcat 1075, eines amerikanischen Fäller-Bündlers (Abb. 15). Diese Maschine fällt einige Bäume, sammelt sie senkrecht stehend, um dann diesen „Strauß“ in der Gasse abzulegen. Gegenüber anderen Fäller-Bündlern fielen die geringen Abmaße und große Wendigkeit besonders auf.

Anbauseilwinden

Daß das Interesse an Seilwinden, die in das Dreipunktgestänge landwirtschaftlicher Schlepper eingehängt werden können, erheblich zugenommen hat, war auch anlässlich der 6. KWF-Tagung zu spüren. Dort wurden gleich drei neue Modelle verschiedener Leistungsklassen gezeigt.

Die neue HSM Anbauwinde im Bild 10 der Ausstellungsfläche (Abb. 16) ist eine Eintrommelwinde mit einer max. Zugleistung von 45 kN (4,5 t). Als einzige der gezeigten Anbauwinden besitzt sie eine schildförmig hochgezogene Bergstütze.

Im Bild 17 wurde die neue Doppeltrommel-Anbauwinde Typ 231.2 R-554 der Firma Schlang & Reichart (Abb. 17) mit Zugleistungen von 2×25 kN (2,5 t) vorgeführt. Die Steuerung der Winde ist hydraulisch.

Die kleinste und schwächste der drei Anbauseilwinden war die Eintrommelwinde der Firma Theißen (Abb. 18). Es handelt sich dabei um den modifizierten Windenteil der transportablen Kleinseilwinde derselben Firma, die in Bild 18 a zu sehen war. Das Ungewöhnliche an dieser Winde ist, daß auch der Antrieb rein hydraulisch erfolgt. Die Zugleistung beträgt je nach dem Druck der hydraulischen Anlage des Schleppers 11 bis 22 kN (1,1 – 2,2 t). Diese Anbauwinde, montiert z. B. an

einem leichten landwirtschaftlichen Schlepper, kann überall dort zum Zufallbringen und Vorliefern an die Rückegasse sinnvoll eingesetzt werden, wo tragbare Kleinseilwinden fast zu schwach sind. (Verfahren 1.3, 2.2, 2.3, evtl. 3.1 und 3.2).



Abb. 1: Kramer 1014 L/F mit Nicolas-Mulchgerät



Abb. 2: Schilter 2500 F wie er von der Firma Lutz in der Bundesrepublik Deutschland angeboten wird



Abb. 3: Holder A 55 F mit S & R - Doppeltrommelwinde



Abb. 4: Forwarder Rottne Blondin 750



Abb. 5: Forwarder Valmet 870 CN

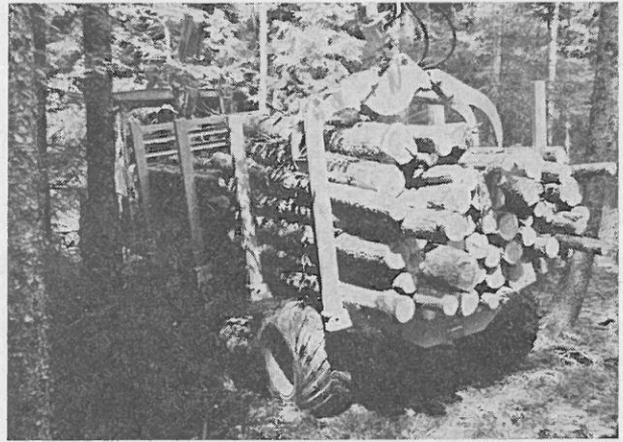


Abb. 6: Kurzholzanhänger Igland-Spurläufer



Abb. 7: Vollernter Werner Hürtgenwald, hier das Fällaggregat mit Kreissäge

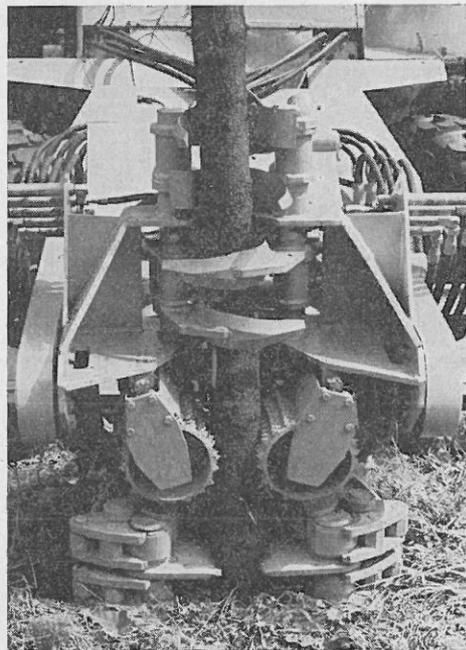


Abb. 9: Vollernter Sifer-Salev, hier das Fäll- und Entastungsaggregat



Abb. 8: Vollernter Intertrac, in der von ihm geöffneten Gasse



Abb. 10: Processor USA 705



Abb. 11: Sifer-Anbauprocessor mit Trägerfahrzeug

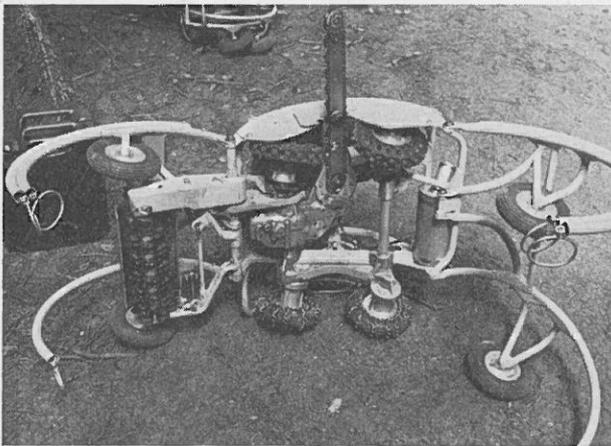


Abb. 12: Serias-Entrindungs- und Entastungsmaschine aufgeklappt; links im Bild die Entrindungseinheit mit Schlagmessern, in der Mitte oben die Entastungssäge

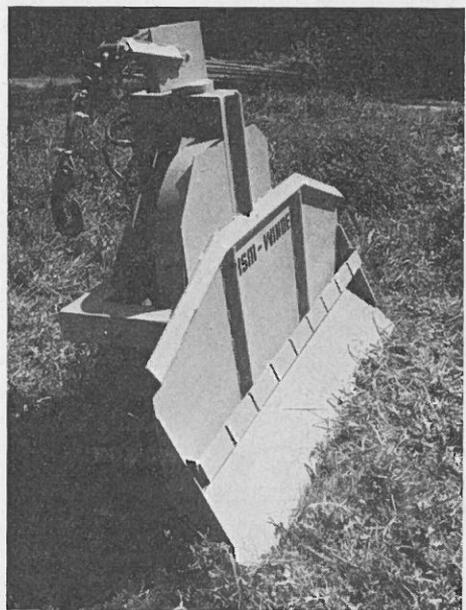


Abb. 16: HSM-Anbauwinde



Abb. 13: Hedmanns-Bruks-Hacker

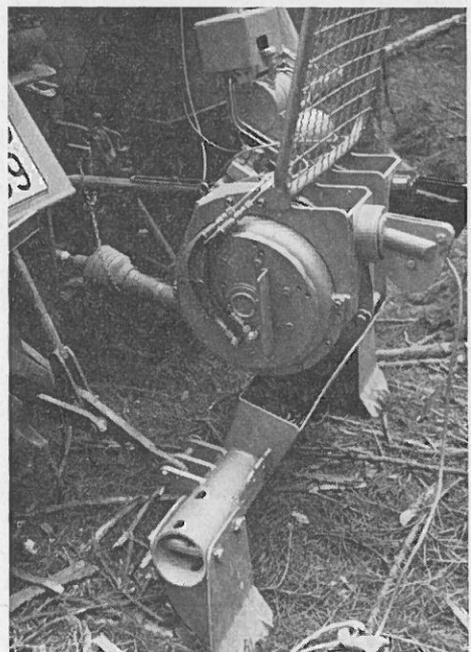


Abb. 17: Doppeltrommel-Anbauwinde der Firma Schlang & Reichart



Abb. 14: Morbark-Hacker Typ 22



Abb. 15: Melroc-Bobcat 1075 Fäller-Bündler

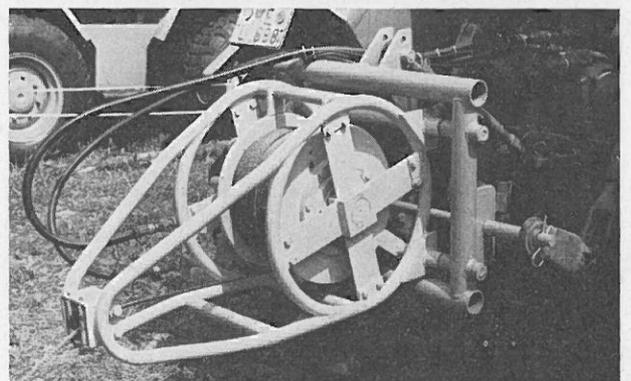


Abb. 18: Anbauwinde der Firma Theissen

Bedeutung maschinentechnischer Daten

4. Flüssigkeitsgetriebe

A. Grundlagen *)

Dipl.-Ing. B. Krohn, KWF Buchschlag

1.0 Allgemeines

Die Forderung nach einem stufenlosen Getriebe, das einfach, betriebssicher und weitgehend wartungsfrei hohe Momente und Leistungen übertragen kann und dabei geringes Eigengewicht haben soll, hat dazu geführt, daß Flüssigkeitsgetriebe im Fahrzeugbau Eingang gefunden haben. Insbesondere bei Baumaschinen hat sich diese Antriebsart durchgesetzt, da hier die Gesichtspunkte, kontinuierlicher Kraftfluß im gesamten Fahrgeschwindigkeitsbereich (keine Lücken im Zugkraft- und Leistungsfeld) und Bedienvereinfachung, wesentlich stärker bewertet werden als die Verringerung des Gesamtwirkungsgrades und die Verteuerung der Maschine durch das spezielle Getriebe.

2.0 Einteilung der Flüssigkeitsgetriebe

Das gesamte Gebiet „Hydraulik“ wird in zwei Hauptgruppen eingeteilt, die Hydrostatik und die Hydrodynamik, und die gleiche Einteilung gilt auch für die Flüssigkeitsgetriebe.

Bei der Hydrostatik wird in erster Linie die potentielle Energie (Ruheenergie, in diesem Fall Druckenergie) und bei der Hydrodynamik die kinetische Energie (Bewegungsenergie) der Flüssigkeit ausgenutzt.

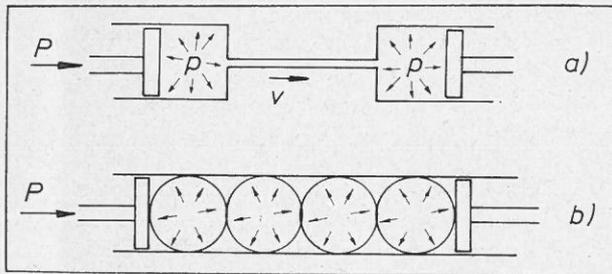


Abb. 1: Hydrostatik

a) die äußere Kraft P baut im Pumpenraum und über die Druckleitung im Zylinderraum einen Druck p auf, der über die Kolbenfläche wiederum eine Kraft erzeugt. Das Verschieben der Flüssigkeitsteilchen spielt bei der Energiebilanz des strömenden Fluids nur eine untergeordnete Rolle (betrachtet wird das Druckrohr).

b) Mechanisches Analogmodell
In einer Röhre befinden sich Tennisbälle, die durch einen Schieber gegen eine zweite bewegliche Platte gedrückt werden. Träger der Energie ist der erhöhte Innendruck der Bälle, der durch die äußere Kraft auf Ball 1 erzeugt wird, und der über Ball 4 eine Kraft auf die Platte bewirkt.

Die zwei Beispiele, die in d. R. zur Erklärung des Unterschiedes zwischen hydrostatischem und hydrodynamischem Antrieb herangezogen werden, sind die Kolben- und die Kreiselpumpe. Die Schemata beider Maschinen zeigen die Abb. 1 und 2. Bei der Kolbenpumpe wird durch die Kraft an der Kolbenstange direkt Druck erzeugt. Dagegen wird bei der Kreiselpumpe die einströmende Flüssigkeit zuerst in eine radiale Bewegung gebracht (Mitnahme durch die Flügel der Pumpe), die Flüssigkeitsteilchen werden durch die Zentrifugalkraft beschleunigt und verlassen die Pumpe am Umfang mit hoher Geschwindigkeit. Erst im Verbraucher verwandelt sich die Bewegungsenergie infolge der Abbremsung der Teilchen in Staudruck um (siehe Satz von Bernoulli).

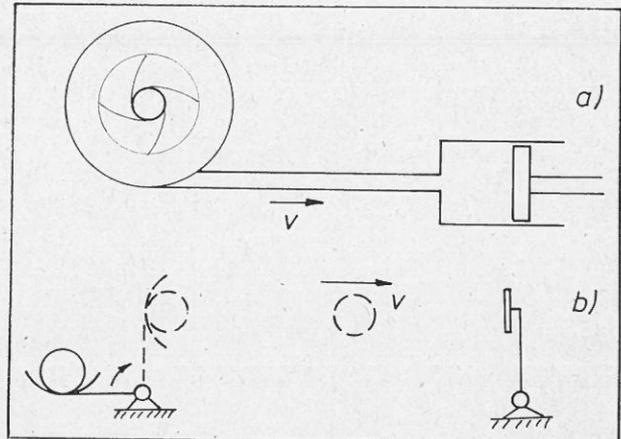


Abb. 2: Hydrodynamik

a) Durch das größere Moment, das eine Drehbewegung der Flügel der Kreiselpumpe bewirkt, werden die Flüssigkeitsteilchen zentrifugal beschleunigt, verlassen die Pumpe am Umfang mit hoher Geschwindigkeit und erzeugen durch ihren „Aufprall“ am Kolben des Verbrauchers einen Druck und damit eine Kraft. Das Verschieben der Flüssigkeitsteilchen spielt bei der Energiebilanz des strömenden Fluids eine wesentliche Rolle (betrachtet wird die Druckleitung).

b) Mechanisches Analogmodell
Durch das äußere Moment wird der Tennisball in der Schleuder beschleunigt, verläßt diese mit hoher Geschwindigkeit und prallt dann gegen eine Platte. Im Augenblick des Aufpralls wandelt sich die Geschwindigkeitsenergie in Druckenergie um (der Ball wird deformiert, der Innendruck erhöht sich) und bewirkt eine Kraft auf die Platte.

Dieses Beispiel zwischen Kolben- und Kreiselpumpe führt jedoch häufig zu der irrigen Vorstellung, daß die Hydrostatik an eine oszillierende (hin- und hergehende) Bewegung und die Hydrodynamik an eine Rotationsbewegung gekoppelt sei. Hilfe zur Unterscheidung der beiden Maschinen können folgende zwei Überlegungen geben:

> Betrachtung des Förderstromes

Läßt sich der von der Pumpe geförderte Flüssigkeitsstrom in einzelne Volumina zerlegen (bei der Kolbenpumpe das jeweilige Hubvolumen), so handelt es sich um eine hydrostatische Pumpe. Diese Betrachtung ist zwar im allgemeinen sehr einfach und daher hilfreich, stellt aber keine hinreichende Bedingung für die Zuordnung dar. Das bedeutet, lassen sich keine einzelnen Volumina nachweisen, so arbeitet die Maschine nicht notwendigerweise nach dem hydrodynamischen Prinzip.

> Betrachtung der Maschine im Ruhezustand (statische Betrachtung)

Die Druckleitung einer Pumpe sei geschlossen und der Antrieb durch eine statische Kraft bzw. ein Moment (keine Bewegung!) belastet. Entsteht in der abgeschlossenen Leitung Druck, so handelt es sich um eine hydrostatische Pumpe, baut sich kein Druck auf, um eine hydrodynamische.

Beispiele für die verschiedenen Arten des hydrostatischen Antriebs siehe Abb. 3.

3.0 Folgerungen

Die zwei Prinzipien der Flüssigkeitsgetriebe unterscheiden sich in zwei wesentlichen Punkten:

- > Art der Koppelung zwischen Pumpe und Verbraucher,
- > Größe der Geschwindigkeit der strömenden Flüssigkeit.

*) Die Teile B (Hydrostatische Getriebe) und C (Hydrodynamische Getriebe) folgen in einer der nächsten Nummern.

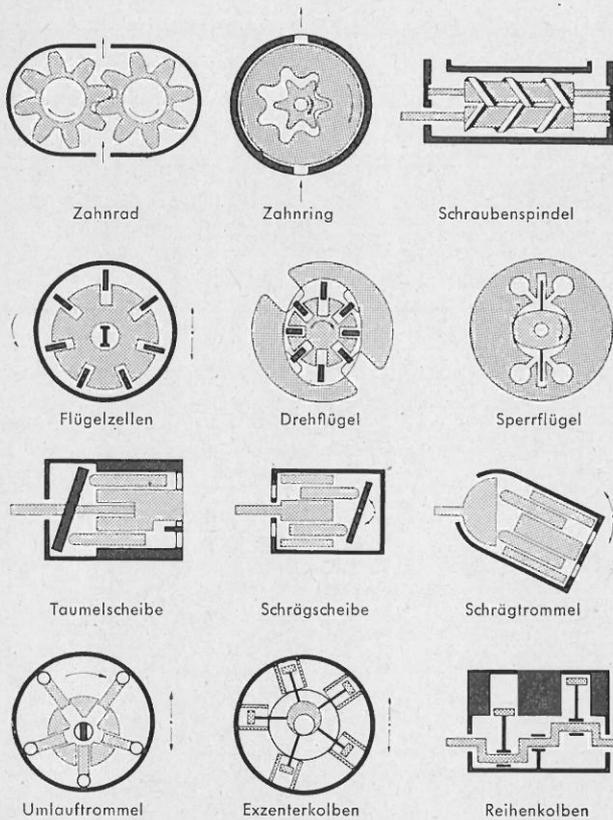


Abb. 3: Beispiele für hydrostatische Antriebe
Auf die Funktionsprinzipien der einzelnen Maschinen wird später im
Abschnitt B „Hydrostatische Antriebe“ eingegangen.

3.1 Koppelung zwischen Pumpe und Verbraucher

In hydrostatischen Systemen bewirkt die inkompressible Flüssigkeit eine starre Koppelung zwischen Pumpe und Verbraucher. Wird der Kolben der Pumpe bewegt, so muß zwangsläufig beim Verbraucher das verdrängte Volumen aufgenommen werden. Anlagen dieser Art sind folglich mit Überdruckventil zu sichern, um Schäden zu vermeiden.

Im Gegensatz dazu ist die Koppelung beim hydrodynamischen Antrieb nicht starr. Dies wirkt sich günstig aus, da

- > das Belastungsmoment des Antriebsmotors infolge der ruhenden Flüssigkeit zunächst Null ist,
- > durch die Drehzahlbegrenzung des Antriebsmotors automatisch eine Leistungsbegrenzung (und damit auch Begrenzung des Staudrucks) vorhanden ist,
- > die Flüssigkeit (unter geringem Druck) eine schwingungstechnische Trennung von An- und Abtriebswelle darstellt (Drehmomentstöße werden gedämpft).

Damit trägt ein hydrodynamisches Getriebe wesentlich zur Betriebssicherheit einer Anlage bei.

3.2 Größe der Strömungsgeschwindigkeit

Die Größe der Strömungsgeschwindigkeit in einer Anlage ist von wesentlicher Bedeutung, da Strömungsverluste vom Quadrat der Geschwindigkeit abhängig sind (bei Verdoppelung der Geschwindigkeit wachsen die Verluste folglich auf das Vierfache an). Strömungsverluste entstehen durch die Reibung der Flüssigkeitsteilchen mit verschiedener Geschwindigkeit aneinander infolge der Zähigkeit (Viskosität) des Fluids und durch Wirbelbildung (s. Abb. 4).

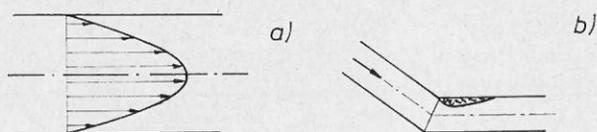


Abb. 4: Strömungsverluste

- a) Geschwindigkeitsverteilung einer laminaren Strömung in einem geraden Rohrstück.
Infolge der unterschiedlichen Geschwindigkeit benachbarter Teilchen und durch die Zähigkeit der Flüssigkeit entstehen Reibungsverluste.
- b) Wirbelbildung in einem durchströmten Kniestück.
An der Innenkante des Kniestückes löst sich die Strömung von der Wand ab. Es bildet sich ein Wirbelfeld aus. In diesem befinden sich die Teilchen in Rotation (Drehung um die eigene Achse) — eine Energieform, die sich nicht mehr in Druck- oder Lageenergie verwandeln läßt, sondern zur Molekularbewegung der Teilchen, sprich Wärmeenergie, also zu einem Verlust führt.

Im hydrostatischen System sind die Geschwindigkeiten klein, lange Verbindungsleitungen und Schaltelemente verringern den Gesamtwirkungsgrad nur unerheblich.

Im Gegensatz dazu führt die hohe Geschwindigkeit beim hydrodynamischen System bei allen Strömungswiderständen zu hohen Wirkungsgradverlusten.

Da hohe Geschwindigkeiten aber auch bei kleinen Abmessungen zu einem großen Massendurchsatz führen, werden die Abmessungen hydrodynamischer Getriebe für große Leistungen gering bleiben.

Daraus ergibt sich der Einsatzbereich des hydrodynamischen Systems überall dort, wo

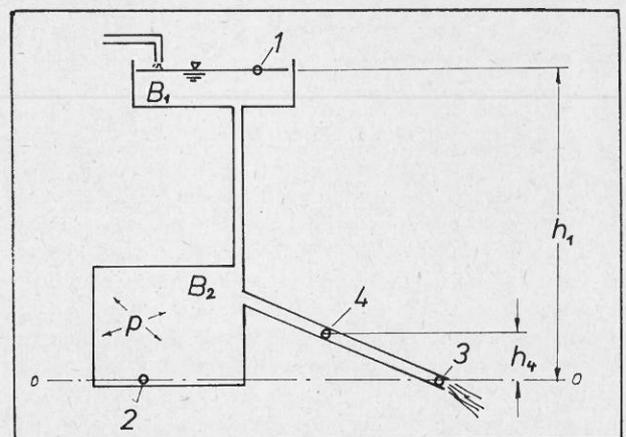
- > Drehmomente oder Drehzahlen bei hoher Leistung gewandelt werden sollen,
- > es möglich ist, Pumpe und Verbraucher in einer kompakten Einheit unterzubringen (geringere Strömungsverluste),
- > eine schwingungstechnische Trennung zwischen An- und Abtriebswelle notwendig oder wünschenswert ist.

Das hydrostatische System findet Anwendung, wenn

- > hohe Kräfte oder Drehmomente übertragen werden sollen (insbesondere bei geringen Leistungen),
- > Pumpe und Verbraucher getrennt aufgestellt werden (Ersatz für hochbeanspruchte und teure mechanische Übertragungselemente),
- > mehrere Verbraucher versorgt werden sollen,
- > der Flüssigkeitsstrom von außen steuerbar sein muß.

Satz von der Erhaltung der Energie für Flüssigkeiten nach Bernoulli.

Der Lehrsatz besagt, daß ein Flüssigkeitsteilchen in einer verlustfreien Strömung — ganz gleich an welcher Stelle es sich im Gesamtsystem befindet — den gleichen Energieinhalt haben muß. Betrachtet seien zuerst die charakteristischen Stellen 1, 2 und 3, die ein Teilchen nacheinander erreicht. Am Punkt 1 besitzt es nur Lageenergie, am Punkt 2 nur Druck- und am Punkt 3 nur Geschwindigkeitsenergie.



Das Teilchen habe das Volumen V , die Wichte ρ , die Masse m und das Gewicht G . Folglich beträgt seine Lageenergie in 1 bezogen auf die Linie 0—0 mit der Erdbeschleunigung g (Gewicht mal Höhe h)

$$G \cdot h_1 =$$

$$V \cdot \rho \cdot g \cdot h_1,$$

seine Druckenergie in 2 (Volumen mal Druck p)

$$V \cdot p_2$$

und seine Geschwindigkeitsenergie in 3 (halbe Masse mal dem Quadrat der Geschwindigkeit)

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_3^2 =$$

$$\frac{1}{2} \cdot V \cdot r \cdot v_3^2.$$

Das heißt:

$$V \cdot r \cdot g \cdot h_1 = V \cdot p_2 = \frac{1}{2} \cdot V \cdot r \cdot v_3^2$$

oder auch durch Volumen und Wichte, V und r , dividiert

$$\frac{1}{2} v_3^2 = p_2 / r = g \cdot h_1.$$

Betrachtet man eine Stelle, bei der alle Energieformen vorhanden sind

(z. B. 4), so ergibt sich folgende Gleichung

$$\frac{1}{2} v_4^2 + p_4 / r + g \cdot h_4 = g \cdot h_1 = p_2 / r = \frac{1}{2} v_3^2$$

oder allgemein

$$\frac{1}{2} v^2 + p / r + g \cdot h = \text{const.}$$

Es ist folglich die Wandlung der Gesamtenergie beliebig in jede der drei Energieformen möglich. Das bedeutet praktisch, im Behälter B_2 würde sich der gleiche Druck und in B_1 die gleiche Wasserstandshöhe einstellen, wenn man einen Flüssigkeitsstrahl mit der Geschwindigkeit v_3 in das Rohr hineinrichten würde.

Hinweise auf bemerkenswerte Veröffentlichungen in der Fachpresse des In- und Auslandes

- BACKHAUS, G.: Anwendung von Simulationsverfahren bei der Ausbildung von Forstmaschinenführern
Forstarchiv 46. (1975) 8, S. 175
- BECKER, G.: Beiträge der Arbeitswissenschaft zur Gestaltung einer rationalen Personalpolitik im Forstbetrieb
Forst- und Holzwirt 30. (1975) 12, S. 224
- BECKER, G.: Die Entwicklung von Berufsinhalten und Berufsstrukturen im Forstbetrieb
Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg, 1974, Heft 60 u. 60a
- BECKER, G. und PFEIL, C.: Die Bereitstellung von Ganzbaum-Waldhackschnitzeln durch den Forstbetrieb
Forstarchiv 46. (1975) 4, S. 84
- BERGMANN, E.: Die Herleitung des Erholungszuschlages bei der Waldarbeit — Kriterien, Probleme, experimentelle Beispiele
Dissertation, Göttingen 1974
- BERGMANN, E.: Zum Lärmproblem bei der Waldarbeit
Holz-Zentralblatt 101. (1975) 62, S. 780
- BITTNER, A. und SCHNEIDER, A.: Wertvoller Humus aus Rinde
Holz-Zentralblatt 101. (1975) 73/74, S. 956
- BÖRNER, H.: Die Bedeutung der Sektionstabellen für die HET-Stücklohnberechnung
Der Säemann 27. (1975) 6, S. 11
- BOESEN, S. und SCHLAGHAMERSKY, A.: Verwendung von Mulchgeräten im Forstbetrieb
Der Deutsche Forstmann 15. (1975) 6, S. 15
- BRABECK, W.: Eine fahrbare, ferngesteuerte Doppeltrommel-seilwinde für die Bodenrückung
Allg. Forstzeitung (Wien) 86. (1975) 1, S. 15
- DIETZ, P.: Schwedens Waldbesitzervereinigungen — Modell für die Forstwirtschaft der Bundesrepublik
Forst- und Holzwirt 30. (1975) 1, S. 15
- ELSNER, W.: Pflege und Wartung von Maschinenanlagen
Holz-Zentralblatt 101. (1975) 47, S. 621
- GISS, W.: Der Arbeitsaufwand bei der Holzernte im Gebirgs-wald
Die Waldarbeit (Sonthurn) 27. (1975) 1, S. 6
- GRAMMEL, R.: Soziale und wirtschaftliche Notwendigkeit einer betrieblichen Arbeitsplanung, dargestellt am Beispiel des Staatswaldes in Baden-Württemberg
AFZ 30. (1975) 14, S. 283
- GUSSONE, H. A.: Erste Untersuchungen über die Auswirkungen grundlegender Phosphatdüngungen im norddeutschen Flachland
Forstarchiv 46. (1975) 4, S. 69
- HAFNER, F.: Die Mechanisierung der Forstnutzung
Allg. Forstzeitung (Wien) 86. (1975) 3, S. 75
- HAUCK, W. und REHSCHUH, D.: Mathematisch-statistische Irrwege — aber nicht beim HET 1970
Forstarchiv 46. (1975) 8, S. 165
- HOCEVAR, M.: Freischneiden von Kulturen mit Einachstraktoren und Mulchgerät
Wald + Holz 56. (1974/75) 10, S. 344
- HOFLE, H. H.: Holzaufarbeitung mit stationären Einrichtungen
Der Forst- und Holzwirt 30. (1975) 3, S. 41
- HOFLE, H. H.: Die Bestimmung des Informationsbedarfs
Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 126. (1975) 5, S. 402
- HOFLE, H. H.: Probleme der Mechanisierung und Automatisierung der Holzernte
Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 126. (1975) 6, S. 453
- HOFLE, H. H.: Das Systemdenken und seine Anwendung in der Forstwirtschaft
Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 126. (1975) 8, S. 603
- KUHN, P.: Zur Wahl geeigneter Traktorseilwinden
Die Waldarbeit (Sonthurn) 27. (1975) 2, S. 2
- LANDESFORSTVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG: Leitlinien für die Zusammenarbeit und Führung und Aufgabenverteilung bei den Staatl. Forstämtern
MELU Stuttgart 1974
- LENGER, A. und LUGMAYR, I.: Leistungsuntersuchungen bei der Holzrückung mit leichtem Durchforstungsseilkran
Allg. Forstzeitung (Wien) 86. (1975) 6, S. 193
- LUTOSCH, F.: Zum Processor-Einsatz bei der Sturmholzaufarbeitung im Raum Oldenburg
Forstarchiv 46. (1975) 3, S. 65
- MAMMEN, E.: Internationale Zusammenarbeit in der Forstlichen Arbeitstechnik
Holz-Zentralblatt 101. (1975) 59, S. 26
- MEYER, G.: Hackschnitzeltransporte mit der Bahn wieder interessant
Holz-Zentralblatt 101. (1975) 93, S. 1207
- MEYER, W.: Die Leykam-Log-Line — ein neues Bringungsgerät für Rindenschwachholz
Allg. Forstzeitung (Wien) 86. (1975) 1, S. 10
- MUELLER-DARSS, H.: Die Verwendung der Respirations-Gasuhr nach Müller und Franz zur Bestimmung der Sauerstoff-Aufnahmefähigkeit bei Step-Tests in Felduntersuchungen
Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 29. (1975) 1, S. 45

- PESTAL, E.: Grenzen der Rationalisierung im Gebirgswald
Die Waldarbeit (Solothurn) 27. (1975) 1, S. 12
- PLOCHMANN, R.: Aufgaben und Grenzen der Mechanisierung von Forstbetrieben in Industrieländern
Deutscher Forstverein, Jahresbericht 1974, S. 16
- POSCH, H.: Die Rindenverbrennung
Allg. Forstzeitung (Wien) 85. (1974) 11, S. 301
- PRAZAK, R. und VYPLEL, K.: Erfahrungen bei der mechanischen Entastung des Holzes
Allg. Forstzeitung (Wien) 86. (1975) 1, S. 11
- RECHSTEINER, K.: Kostenelemente und Entschädigungsansätze für die Benützung von Forstmaschinen 1975
Die Waldarbeit (Solothurn) 27. (1975) 1, S. 17
- REFA: Methodenlehre des Arbeitsstudiums Bd. 6 „Arbeitsunterweisung“
Carl Hanser-Verlag, München 1975
- REFA: Methodenlehre der Planung und Steuerung Bd. 1 – 3
Carl Hanser-Verlag, München 1974
- RIGLING, L.: Technische Daten von Anbauseilwinden
Die Waldarbeit (Solothurn) 27. (1975) 2, S. 10
- SONDERHEFT: Forstbetrieb Zeil
AFZ 29. (1974) 51/52
- SONDERHEFT: 50 Jahre Österreichische Bundesforste
Allg. Forstzeitung (Wien) 86. (1975) 5
- SONDERHEFT: Holz-Rücken und -Entrinden
AFZ 30. (1975) 5
- SONDERHEFT: Leistungs- und Prämienlohn
AFZ 30. (1975) 7
- SONDERHEFT: Holzertesysteme im Modell
AFZ 29. (1974) 48
- SONDERHEFT: Studium Forstwissenschaft FH Weihenstephan
AFZ 30. (1975) 6
- SONDERHEFT: Arbeitsbewertung, Arbeitsplanung, Arbeitstarif
AFZ 30. (1975) 29
- SONDERHEFT: 6. KWF-Tagung 1975 in Braunschweig
Forst- und Holzwirt 30. (1975) 15 und 17
- SCHLAGHAMERKY, A.: Bemerkungen zur Rationalisierung der Holzabfuhr
Forstarchiv 46. (1975) 5, S. 109
- SCHNEIDER, E.: Wirtschaftliche Durchführung der Forstbetriebsarbeiten
Der Forst- und Holzwirt 30. (1975) 1, S. 1
- SCHWARZBAUER, G.: Abgas- und Wirtschaftlichkeitsproblem bei Dieselmotoren
Waldarbeit 25. (1974) 12, S. 272
- STERZIK, H. K.: Maschinen zum Entasten und Entrinden vor dem Fällen — SERIAS
Forstarchiv 46. (1975) 6, S. 129
- STEUDE, D.: Möglichkeiten zur Verwirklichung menschengerechter Arbeits- und Umweltbedingungen im Betrieb
REFA-Nachrichten 28. (1975) 2, S. 67
- STOHR, G.: Der Mobilseilkran als Alternative für Durchforstungen im Gebirgswald
Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen 126. (1975) 7, S. 517
- STUTZER, D.: Forstwirtschaft: Vollmechanisierung nur überbetrieblich möglich
Lohnunternehmen in Land- und Forstwirtschaft 30. (1975) 2, S. 50
- TRZESNIEWSKY, A.: Sicherheitstechnische Anforderungen an Knickschlepper im Gebirgeinsatz
Allg. Forstzeitung (Wien) 86. (1975) 1, S. 14
- VOIGTLÄNDER, H.: Internationales Symposium über die praktische Anwendung der Ergonomie in der Industrie und in der Land- und Forstwirtschaft
REFA-Nachrichten 28. (1975) 1, S. 28
- WEINREICH, H.: Prämienlohn oder HET
Der Säemann 27. (1975) 5, S. 8
- WEISMANN, A.: Bundeswaldgesetz endgültig beschlossen
Forst- und Holzwirt 30. (1975) 4, S. 83
- ZIER, L.: Ein integriertes Ernteverfahren für Laubstarkholz mit 1 Rückeschlepper, 3 Motorsägen und 4 Mann
Der Deutsche Forstmann 15. (1975) 2, S. 13
- ZIMMERMANN, G.: Für die Forstwirtschaft auf der LIGNA 75
Holz-Zentralblatt 101. (1975) 77, S. 995
- : Beleuchtung von land- oder forstwirtschaftlichen Arbeitsgeräten und Transportanhängern
Landtechnik 30. (1975) 4, S. 177
 - : Grenz- und Integrationsprobleme der Arbeitswissenschaft
Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 29. (1975) 1, S. 52
 - : Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz) vom 2. 5. 75
Bundesgesetzblatt 1975 Nr. 50 S. 1037
Forstl. Mitteilungen 28. (1975) 12, S. 212
 - : Schwerpunkte aus dem Gebiet der Arbeits- und Sozialwirtschaft
Rationalisierung 26. (1975) 6, S. 132

Funkwelle-Forst

Der Vorsitzende des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF), Professor Dr. Fröhlich, hat seit längerer Zeit Verhandlungen aufgenommen, damit unter Federführung des KWF — dem überregionalen Organ für Waldarbeit und Forsttechnik in der Bundesrepublik — eine Funkwelle-Forst eingeführt wird.

Die schweren forstlichen Wegebau- und Arbeitsmaschinen sowie Kleinbusse der Forstbetriebe sind zur betrieblichen Orga-

nisation teilweise mit Funkeinrichtungen unterschiedlicher Frequenz ausgestattet. Diese Fahrzeuge und ihre Mannschaften können eine sehr wirksame Hilfe bei Unglücksfällen, Katastrophen und zur Überwachung von Landschaftsschäden werden, wenn sie durch eine gemeinsame Funkwelle auf Bundesebene zentral in Verbindung mit Feuerwacheinrichtungen, Polizeifunk und dergl. eingesetzt werden. Gerade die Waldbrandkatastrophe in Niedersachsen bestätigt die Notwendigkeit der Funkwelle-Forst.