

# Entwicklungstendenzen bei Erdbewegungsmaschinen

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **88 (1970)**

Heft 45: **Sonderheft Baumaschinen und -geräte**

PDF erstellt am: **24.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-84668>

## Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

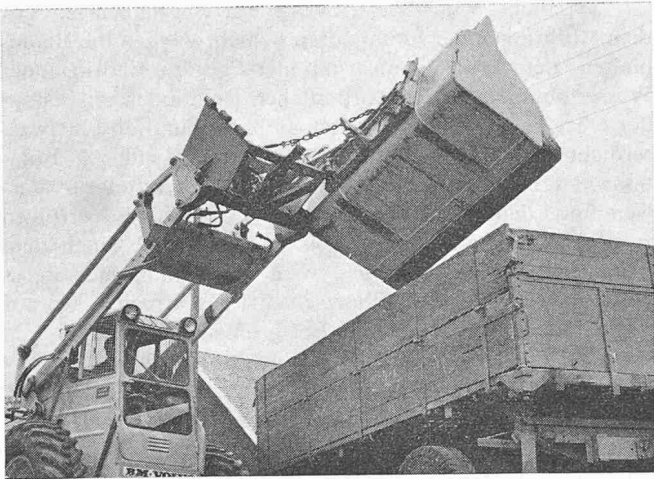


Bild 3. Einsatzversuche mit dem Prototyp einer seitlich abklappbaren Ladeschaufel

Das Schwergewicht der Produktion von Bolinder-Munktell liegt bei den Traktoren und Mähdreschern sowie bei den Ladern, die am Umsatz mit 40 bzw. 30 % beteiligt sind. Lader werden in sieben verschiedenen Typen hergestellt; deren Gewicht liegt zwischen 6,3 und 16,5 t, die Motorleistung zwischen 69 und 215 PS (Bild 1). Die drei Modelle LM 620, LM 640 und LM 840 werden gerne auch als «allrounders» bezeichnet, da sie mit einer ungewöhnlich grossen Menge von Zusatzgeräten – insgesamt ungefähr 70 – versehen werden können.

Unter diesen *Zusatzgeräten* findet sich naturgemäss eine lange Reihe von Schaufeln (gerade oder spitze Vorderkante, mit oder ohne Zähne, Sonderschaufeln für Holzschnitzel, Beton, Bruchstein usw.). Doch auch Gabelstaplervorsätze, verschiedenartige Spezialgreifer für Rundholz (Bild 2), Faserholz, Rohre, Schrott usw. sowie Kranausleger, Ballengreifer, Container-Wender, Kehrmaschinen, Schneepflüge, Diagonalschare usw. machen die Maschine äusserst vielseitig verwendbar. Das Auswechseln der Geräte erfordert meist kaum eine Minute, und der Fahrer braucht dazu seine Kabine oftmals gar nicht zu verlassen. Zu diesem grossen Programm von Zusatzgeräten werden in absehbarer Zeit noch fünf neue kommen: 1. Gabel, die es erlaubt, Paletten bis zu einer Höhe von 7 m zu stapeln; 2. hydraulische Seitenverschiebung für Gabelstapler, die eine opti-



Bild 4. Muldenkipper Typ DR 860 im Einsatz. Leergewicht 12,3 t, Muldeninhalt 10,5 m<sup>3</sup>, Motorleistung 110 PS bei 2400 U/min

male Ausnützung des zur Verfügung stehenden Raumes gewährleistet; 3. Greifschaukel, mit der auch feinkörniges Material ergriffen werden kann; 4. Verschiebevorrichtung für Eisenbahnwagen; 5. Ladeschaufel, die seitlich abgekippt werden kann, Bild 3.

Neu auf dem Programm von BM-Volvo ist ein *mobiler Kran* mit der Typenbezeichnung MK 691, der bis jetzt nur in skandinavischen Ländern verkauft worden ist. Sein Gewicht beträgt 10,9 t, die Motorleistung liegt bei 66 PS, er hat eine maximale Hubhöhe von 14,0 m und eine maximale Reichweite von 11,2 m. Mit eingefahrenem Teleskoparm können 5 t, mit vollkommen ausgefahrenem Arm 1,1 t gehoben werden. Dieser mobile Kran kann ausserdem mit einer Ramme oder mit einem Bohraggregat versehen werden, mit dem Löcher bis zu einer Tiefe von 3 m senkrecht gebohrt werden können.

Beeindruckende Leistungen erbringt auch der *Muldenkipper* DR 860 (Bild 4), dessen Leergewicht 12,3 t beträgt und der mit einem Muldeninhalt von 10,5 m<sup>3</sup> eine Nutzlast von 15 bis 18 t befördern kann. Auf Wunsch ist eine Muldenheizung erhältlich. Das sehr geländegängige Fahrzeug verfügt über einen Motor von 110 PS bei 2400 U/min, Knicklenkung, Vierradantrieb und hydrostatisches Getriebe. Der Geschwindigkeitsbereich reicht von 0 bis 30 km/h bei 2 × 2 Gängen vorwärts und rückwärts.

## Entwicklungstendenzen bei Erdbewegungsmaschinen

DK 624.002.5:624 13

Die Forderungen der Baustelle bestimmen weitgehend die konstruktiven Merkmale eines Gerätes. Daher setzt die Entwicklung und Herstellung von aufgabengerechten Baumaschinen die ständige Fühlungnahme des Konstrukteurs mit der Praxis voraus. Neben der eindeutig spürbaren Tendenz zur leistungsfähigen Einweckmaschine, welche wirtschaftlich und rationell für eine bestimmte – und keine andere – Arbeit eingesetzt werden kann, verlangen die immer öfter anzutreffenden Grossbaustellen nach entsprechend grossem Leistungsvermögen pro Zeiteinheit. Diese geben den Ausschlag und die Rechtfertigung für die Vergrösserung der Maschinenabmessungen, welche teilweise bereits ans Riesenhafte grenzen. Die Kynematik solcher Grossmaschinen wird fast durchwegs hydraulisch gesteuert und angetrieben. Das Stahldrahtseil und der mechanische Antrieb sind praktisch verschwunden. Die Einheiten wirken daher trotz der grossen Abmessungen kompakt; ihre im Vergleich zu früheren Zeiten ums Vielfache gesteigerte Arbeitsvermögen pro Mann-Stunde trägt der all-

gemein beklagten Personalknappheit Rechnung. Zur Rationalisierung trägt aber auch die Bequemlichkeit bei; denn ein komfortabler Arbeitsplatz wird die Leistungsfähigkeit des Bedienungsmannes über die Arbeitszeit konstant zu halten helfen. Diese Erkenntnis hat sich relativ spät durchgesetzt, man sieht aber immer mehr Beispiele, wo die Grundprinzipien der Ergonomie verwirklicht werden und welche die alten Bedienungsstände ablösen, in denen der Maschinenführer qualvoll erschüttert und von Lärm umgeben seine Arbeit verrichten musste.

Selbstverständlich sind nicht alle Grossmaschinen Neuentwicklungen; die Hersteller bemühen sich vielmehr, die praktischen Erfahrungen auszuwerten und die bewährten Baumuster in der Einzelheit zu verbessern und an die Tendenzen und Erfordernisse der Baustellen anzupassen. Einige Beispiele solcher Neu- bzw. Weiterentwicklungen sollen nachfolgend erwähnt werden.

### Schürflader mit Doppelmotor und Vierradantrieb

Kürzlich wurden erstmals in Grossbritannien zwei Michigan-110H-T-Schürflader in Betrieb genommen, deren Hauptmerkmal die zwei je auf eine Achse wirkenden Motoren sind (Bild 1). Die Maschine ist besonders für den Einsatz bei schwierigen Bodenverhältnissen (lehmiger, schlammiger Grund, Nässe, steile Hänge usw.) geeignet. Dem Unternehmer gibt das Gerät daher die Möglichkeit, Erdbewegungsarbeiten zu einer frühen Jahreszeit und in Schlechtwetterperioden durchzuführen, wenn die Bedingungen den Einsatz von einmotorigen Geräten nicht zulassen.

Der neue Schürfer hat einen Kübelinhalt von 12,2 m<sup>3</sup> und eine Nutzlast von 17,5 t. Zwei GM-Dieselmotoren 4-71 von je 160 PS treiben über eine Clark-Kraftübertragung alle vier Räder an. Der Elevator wird hydraulisch angetrieben. Der Kübel kann in rund 50 s gehäuft gefüllt werden. Durch die hackende Bewegung der Förderleisten des Elevators wird das Material gut zerkleinert, wodurch die volle Ausnutzung der Kübelkapazität sowie eine verbesserte Einbau- und Verdichtungsfähigkeit auf der Kippe gewährleistet werden.

Die Drehzahlveränderung von Front- und Heckmotor wird durch Druckluft betätigt. Die Anordnung von Doppel-Gaspedalen bietet die Möglichkeit, entweder beide Motoren mit gleicher Drehzahl zu fahren oder bei Leerlauf des Heckmotors nur den Frontmotor zu beschleunigen, um beim Wenden den unerwünschten «Knickeffekt» zu verhindern.

Das Schalten von Front- und Heckgetriebe geschieht simultan. Beim hydraulischen Schalten des Frontgetriebes wird über eingebaute Druckgeber ein elektrischer Schaltkreis geschlossen und somit ein elektromechanisches Dreiwege-Magnetventil betätigt, welches analog dem Druck in der Schaltleitung des Frontgetriebes den Zufluss für das Heckgetriebe freigibt. Durch diese elektrohydraulische Schaltung des Heckgetriebes wird jegliche Zeitverzögerung vermieden. Jede Kraftübertragung besteht aus einem einstufigen Drehmomentwandler und einem Lastschaltgetriebe mit fünf Vorwärts- und zwei Rückwärtsgängen. Ein besonderer Kriechgang mit einer Unterersetzung von 250:1 ermöglicht grösste Schürfkraft bei niedrigen Ladegeschwindigkeiten.

Der Elevator wird hydraulisch angetrieben; der Systemdruck von 140 atü wird von zwei Pumpen mit einer Förderleistung von 191 bzw. 148 l/min erzeugt. Ferner liefert eine Tandempumpe 2×127 l/min für die Lenkung bzw. für die Betätigung des Kübels.

### Hydraulisch-pneumatische Aufhängung für Schürflader

Diese neue Achsaufhängung wurde von der gleichen Firma (Clark Equipment Co.) entwickelt. Das Fahrverhalten von Schürfladern wird oft von schlechten Bodenverhältnissen

nachteilig beeinflusst. Darunter leidet nicht nur der Fahrer; die Arbeitsleistung der Maschine verringert sich, die Fahrgeschwindigkeiten müssen herabgesetzt werden, und die Maschine wird hohen Beanspruchungen ausgesetzt. Diese führen zu erhöhtem Reifenverschleiss und nicht selten zu Überbeanspruchungen des Fahrgestells.

Um diesen Schwierigkeiten entgegen zu wirken, wurde von Clark eine hydropneumatische Achsaufhängung für die von ihr hergestellten zweiachsigen Schürflader entwickelt. Das System besteht aus zwei am Rahmen der Zugmaschine angelenkten Trägern. Diese sind an ihrem hinteren Ende über Hydraulikzylinder mit dem Rahmen verbunden und nehmen die Achse auf. Die seitlichen Kräfte werden von einem Querstabilisator zwischen Rahmen und Achsgehäuse aufgenommen. Die Träger verlaufen parallel zur Maschinen-Längsachse, so dass sie beim Einfedern keine Spurveränderung verursachen. Die Begrenzung des Federweges erfolgt mittels Gummipuffern am Rahmen.

Als Federelement dient ein Speicher mit unter Druck stehendem Stickstoff. Die Grösse des Speichers und der Druck des Stickstoffes werden so gewählt, dass sie den Fahr- und Lastbedingungen der Maschine angepasst sind.

Eine vom Motor angetriebene Hydraulikpumpe versorgt die Aufhängungszyylinder mit Öl von 105 kp/cm<sup>2</sup>. Ihre Förderleistung beträgt 42 l/min. Das Öl strömt anschliessend durch ein Ausgleichventil in den Hydraulikbehälter zurück. Die Rückflussmenge zum Behälter wird mit Hilfe einer verstellbaren Drossel geregelt. Die gesamte Anlage nimmt bei Höchstbelastung eine Leistung von knapp 4 PS auf.

Versuche mit dem Michigan-Schürfer 210 H von 17,6 m<sup>3</sup> Kübelinhalt (in dem die Anlage serienmässig eingebaut wird) haben gezeigt, dass nicht nur die Spitzenbeanspruchungen von Rahmen, Lenkung und Kübelaufhängung verringert werden, sondern auch, dass infolge der Dämpfung von Resonanzschwingungen die Maschinen weniger dazu neigen, Querrinnen in die Fahrbahn zu stossen («Waschbretteffekt»).

### Grosser Schaufellader

Der Michigan 475 ist wohl nicht neu, beeindruckt aber wegen seiner Abmessungen (Bild 2). Er ist für den Schwereinsatz gebaut und wird mit einer Schaufel von 9,16 m<sup>3</sup> Inhalt ausgerüstet. Für leichtere Güter wie zum Beispiel Kohle kann diese gegen eine 19-m<sup>3</sup>-Schaufel ausgetauscht werden. Die Nutzlast der Maschine beträgt 16,5 t.

Als Antriebsaggregat dient ein Zwölfzylinder-Dieselmotor in V-Anordnung von 635 PS; das höchste Drehmoment des mit Abgasturbolader versehenen Motors beträgt 241 mkp bei 1525 U/min. Der Rahmen des Geräts setzt sich aus zwei

Bild 1. Schürflader *Michigan 110 H-T* mit Doppelmotor und Vierradantrieb



Bild 2. Schaufellader *Michigan 475* für Schwereinsatz



Teilen zusammen, die durch zwei Knickgelenke miteinander verbunden sind. Der Abstand der Gelenke beträgt 1,95 m. Das vordere Rahmenteil besteht aus 50 mm dicken Stahlplatten und wird durch 125 mm starke Stahl-Querträger versteift, die zugleich als Befestigungsplatten für die Knickgelenke dienen. Ein X-förmiges Element verleiht zusätzliche Festigkeit und nimmt das mittlere Lager für die vordere Antriebswelle auf. Auf dem ebenfalls aus 50 mm starkem Stahlblech gefertigten hinteren Rahmenteil sind Motor, Kühler, Getriebe und Bedienungsplattform angeordnet. Die Kraftübertragung besteht aus einem Drehmomentwandler, einem Lastschaltgetriebe und Schwerlastachsen; acht Vorwärts- und vier Rückwärtsgänge ermöglichen in beiden Fahrtrichtungen Geschwindigkeiten bis zu 45 km/h.

Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Hubarm, der Schaufel und dem Kippgestänge gewidmet. Durch die Anwendung von hochfestem Stahl in Verbindung mit einer besonderen Schaufelkonstruktion, verstärkten Naben und grossen Bolzendurchmessern konnten die Lagerpressungen auf ein Mindestmass verringert werden. Bei den insgesamt 18 Gelenken des Gestänges gibt es nur drei Bolzentypen, womit optimale Austauschbarkeit und weitgehend vereinfachte Lagerhaltung für Ersatzteile gewährleistet werden. Beim Hubarm handelt es sich um eine Kasten-Konstruktion mit einem Gewicht von 5450 kg, Umlenkhebel, Schubstange, Schaufelzylinder und Hubzylinder arbeiten geschützt innerhalb des Hubarmes. Die Schaufelzylinder haben einen Durchmesser von 228 mm und sind zur Beschleunigung des Abkippvorgangs mit einer besonders grossen Kolbenstange ausgestattet. Sie entwickeln eine Grabkraft von 40 Mp an der Schneidkante. Bei den Hubzylindern beträgt der Durchmesser 266 mm; ihre Hubleistung reicht von 45 Mp in Bodenhöhe bis zu 25 Mp am obersten Totpunkt. Die Hubzeit beträgt 10,5 s, die Senkzeit 6,5 s und die Abkippszeit 3,0 s. Die Kippgestänge werden von Zwillingspumpen mit einer Förderleistung von  $2 \times 415$  l/min betätigt; die Hydraulik-Kreisläufe werden von einem 910-l-Ausgleichsbehälter gespeisen.

Die Lenkung wird ebenfalls hydraulisch betätigt: die Lenkzylinder weisen einen Durchmesser von 178 mm auf und entwickeln ein Drehmoment von über 25400 mkg um das Gelenk. Die Hydraulikpumpen haben eine Förderleistung von 460 l/min und ermöglichen den vollen Lenkausschlag in 3,7 s.

#### Selbstfahrende Verrohrungsmaschine

In vielen Fällen steht die Montagezeit der Anlagen für eine bestimmte Arbeit in keinem Verhältnis zur Dauer der eigentlichen Arbeit. Ausserdem müssen die Anlagen nicht

selten kurz hintereinander an verschiedenen Orten eingesetzt werden. Diese Umstände führten die JCB, Hamburg, dazu, eine selbstfahrende Arbeitseinheit für das Verrohren von Bohrlöchern bis 800 mm Durchmesser zu entwickeln (Bild 3). Diese besteht aus dem Baggerlader Typ 3C der selben Firma und der eigentlichen Verrohrungsmaschine. Dieses Aggregat wird an Stelle der Heckbagger-Vorrichtung montiert und kann in allen Funktionen vom Fahrerstand des Baggers aus gesteuert werden.

Mit der Frontschaufel kann zunächst das Bohrrohr aufgerichtet werden, sofern es noch nicht in Arbeitsstellung ist. Dann wird es mit der hydraulischen Bohrrohrschelle gefasst. Diese Klammer hat bei einem Drehbereich von rd.  $24^\circ$  ein Drehmoment von 20000 mkg und eine Ziehkraft von 36 Mp. Der Hub beträgt bis zu 750 mm. Das Bohrrohr kann mit der Klammer – aus der Sicht des Fahrers – um  $30^\circ$  nach links und rechts und  $15^\circ$  nach hinten geneigt werden. Zum besseren Führen und Zentrieren des Bohrrohres und als Hilfe beim Nachsetzen kann eine synchron arbeitende Abfangschelle oberhalb der Bohrrohrschelle angeordnet werden. Auch ihre Funktionen werden ausschliesslich vom Fahrerstand aus gesteuert. Zum Abbau des Verrohrungsgerätes werden nur vier Klemmbolzen und die Hydraulikanschlüsse gelöst. Dann kann der Heckbagger genau so einfach montiert werden.

Höhe und Breite der Verrohrungsmaschine, mit der selbstverständlich auch der Rohrtransport von Bohrloch zu Bohrloch erfolgt, liegen innerhalb der Baggerlader-Baumasse, weshalb die Arbeitseinheit auf der Strasse fahren kann.

#### Hydraulik-Bagger mit ungewöhnlichen Abmessungen

Der Tendenz nach Vergrösserung des Arbeitsvermögens pro Einheit folgend, brachte Orenstein & Koppel kürzlich den Hydraulik-Bagger und -Lader Typ RH 60 auf den Markt (Bild 4). Es handelt sich um die grösste Maschine der Baureihe RH dieser Firma; sie wiegt über 110 t. Der Antrieb erfolgt über zwei Dieselmotoren von je 210 PS; die hydraulische Leistung beträgt  $2 \times 170$  PS. Bei einer Schnittbreite von 3,0 m weist die Grab- und Ladeschaufel einen Inhalt von 6 bis 8 m<sup>3</sup> auf. Die Vorstosskraft der Ladeschaufel beträgt 50 Mp, ebenso die Losbrechkraft am Schaufelzahn.

#### Zwei neue Lademaschinen

Die zurückgelegten 50 Jahre seit dem Bau der ersten auf einem Raupenfahrwerk stehenden Maschine boten für Rhein-stahl-Hanomag den Anlass, um zwei neue Lader vorzustellen.

#### Raupenlader (Bild 5)

Die wesentlichen Merkmale des Laders K 12c sind der Stellwandler, der Planetenrad-Endantrieb und die Lade-

Bild 3. Selbstfahrende Verrohrungsmaschine der JCB Baumaschinen GmbH, bestehend aus einem Baggerlader Typ 3C und der eigentlichen Verrohrungseinrichtung

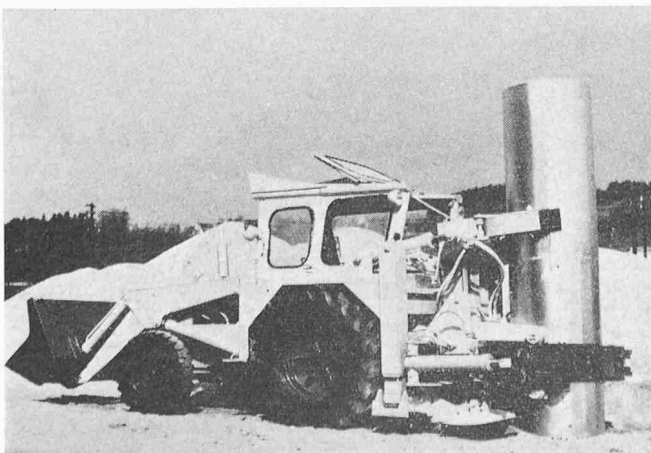


Bild 4. Der 110 t schwere Hydraulik-Bagger Typ RH 60 der Orenstein & Koppel beim Verlassen der Werkshalle



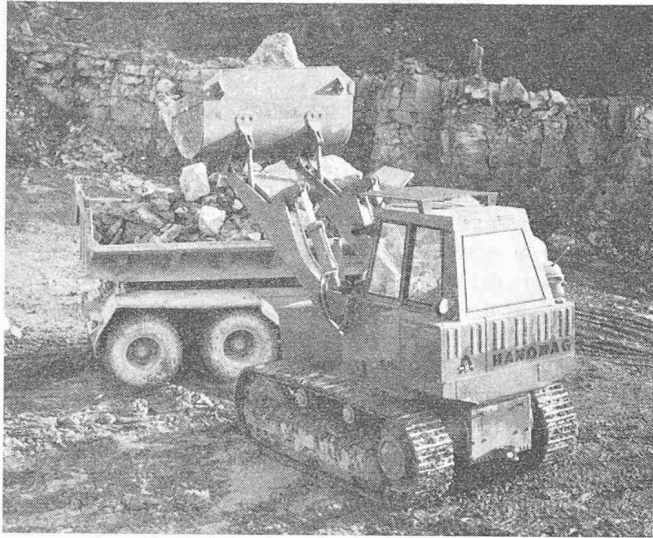


Bild 5. Raupenlader *Hanomag K 12 c* im Einsatz in einem Steinbruch



Bild 6. Der 16-t-Radlader *Hanomag B 16* bei der Vorführung im Steinbruch

schaufel-Hydraulik mit Z-Kinematik. Die verstellbaren Schaufeln des Stellwandler-Leitrades ermöglichen ein stufenloses Verstellen des Wandlungsverhältnisses von 0 bis rund 3,0. Damit kann die Vorschubkraft der Maschine bei voller Motordrehzahl so weit vermindert werden, dass beispielsweise ein Schlupf der Raupenkettens vermieden wird. Da die Motordrehzahl dabei unverändert bleibt, steht die volle Leistung der Arbeitshydraulik zur Verfügung und ermöglicht kürzere Taktzeiten. Der Endantrieb wurde neu entwickelt und besteht aus Kegeltrieb, Lenkkupplung einschliesslich Lenkbremsen und den Seitentrieben mit Planetenuntersetzung. Lenkkupplung und Lenkbremsen bilden eine Einheit und werden mit Drucköl gespült und gekühlt. Die gesamte Einheit kann ohne Abbau des Laufwerkes demontiert werden. Da sich die Planetenuntersetzung unmittelbar am Antrieb der Raupenkettens befindet, werden die davor liegenden Antriebsselemente nur mit relativ geringen Drehmomenten beaufschlagt.

Erstmals bei einem Raupenlader wird die sog. Z-Kinematik angewendet. Beim Reissen und Ankippen werden dabei die ganzen Flächen der Hydraulikzylinder beaufschlagt; beim Auskippen dagegen nur die Differentialflächen. Bei gleichbleibendem Ölstrom ergeben sich dadurch hohe Kräfte beim Reissen und Ankippen und höhere Geschwindigkeiten beim Auskippen.

Angetrieben wird die Maschine von einem Sechszylinder-Viertakt-Dieselmotor mit Direkteinspritzung und Wasser-

kühlung. Die Leistung beträgt 120 PS bei 2200 U/min, das höchste Drehmoment 50 kmp bei etwa 1400 U/min. Die Kraftübertragung besteht aus dem Stellwandler und einem Lastschaltgetriebe mit drei Vorwärts- und drei Rückwärtsgängen. Die Schaufel hat einen Inhalt von 1,6 m<sup>3</sup>, das Gewicht der Maschine beträgt 14,4 t.

*Radlader (Bild 6)*

Der Radlader Typ B 16 hat einen Schaufelinhalt von 2,6 bzw. 3,1 m<sup>3</sup>, ein Betriebsgewicht von 16 t und einen wassergekühlten Sechszylinder-Dieselmotor von 190 PS bei 2200 U/min (Drehmoment 72 mkp bei 1400 U/min, Hubraum rund 11,0 l). Die Knicklenkung mit einem Einschlag von 40° nach beiden Seiten und das Lastschaltgetriebe sorgen für gute Manövrierfähigkeit. Die Fahrerkabine wurde auf den Vorderwagen, der gesamte Antriebsteil auf dem Hinterwagen angeordnet. Ein automatisch wirkendes Sperrdifferential an jeder Achse gleicht unterschiedliche Kräfte an den Rädern aus. Auch bei diesem Lader gelangt die Z-Kinematik zur Anwendung.

#### Zwei neue Maschinen der Rolba AG

Die allgemein feststellbare Tendenz folgend, hat auch diese Firma ihr Angebot durch zwei grössere Ausführungen der von ihr vertretenen Maschinen erweitert.

*Hydraulikbagger*

Der hydraulische Raupenbagger Simit S. 105 (Bild 7)

Bild 7. Ansicht des Hydraulik-Baggers *Simit S. 105*. Gut erkennbar ist der dreiteilige Ausleger



Bild 8. Gummibereifter Radlader *Terex 72-81*



ergänzt ein bereits bestehendes Programm, welches nunmehr aus vier verschiedenen Typen besteht. Er ist mit einem OM-Dieselmotor von 105 PS ausgerüstet und wiegt 16,8 t. Das wichtigste Merkmal dieser Maschine ist der patentierte dreiteilige Ausleger. Durch den mit dem ersten Auslegerteil verstellbaren Drehpunkt des Arbeitsarmes wird der Arbeitsradius erheblich vergrößert. Ausserdem ermöglicht diese Konstruktion die Arbeit zwischen Verspiessungen mit dem normalen Tief-  
 löffel; der kleinstmögliche Spriessabstand hierzu beträgt 1,40 m. Mit dem 750-l-Löffel kann mit diesem Bagger eine Grabtiefe bis zu 6 m, mit dem 1150-l-Löffel eine solche von 4,50 m erreicht werden. Die Reichweite beträgt 8,55 m mit dem kleineren und 7,35 m mit dem grösseren Löffel.

Das Hydraulik-System arbeitet mit einem relativ niedrigen Druck von 160 bis 180 atü; die grosse Förderleistung der Pumpe von 230 l/min bewirkt, dass die Temperatur des Öls nahezu konstant bleibt. Zweckmässigkeit braucht eine entsprechende Form nicht auszuschliessen, so stammt denn auch

der Entwurf des Aufbaus vom bekannten Automobil-Stylist Bertone.

#### Radlader

Das General-Motors-Programm von gummibereiteten Ladern wurde mit dem Terex 72-81 nach oben erweitert. Die 53 t schwere Maschine (Bild 8) wird von einem GM-Zwölfzylinder-Dieselmotor in V-Anordnung angetrieben. Die Leistung beträgt 465 PS, das grösste Drehmoment 179 mkp bei 1400 U/min. Die 3,5 m breite und 10,45 m lange Maschine hat eine Schaufel von 7 m<sup>3</sup> Inhalt.

Um trotz der grossen Abmessungen die für das Arbeiten auf kleinem Raum erforderliche Wendigkeit zu erzielen, wurde der Drehpunkt der Knicklenkung stark nach vorne verschoben, wodurch der Einschlagwinkel des Arbeitsgerätes vergrößert werden konnte. Diese Konstruktion ermöglicht eine günstige Gewichtsverteilung und verleiht dem Lader gute Stabilität trotz kurzem Radstand. Die Front- und Heck-Fahrgestelle bestehen mit dem zugehörigen Knickgelenkteil aus einem Stück und werden im Gesenk geschmiedet.

## Maschinen und Geräte für die Kabelverlegung

DK 621.315.23.002

### Kabelverlegegerät

Die amerikanische Firma Davis Manufacturing in Wichita (Kansas) hat vor einiger Zeit ein neuartiges Kabelverlegegerät auf den Markt gebracht, dessen wesentliche Eigenschaft darin liegt, dass im Gelände kein Graben mehr ausgehoben werden muss zum Verlegen von Kabeln und dünnen Rohrleitungen. Dieses in verschiedenen Ausführungen vorliegende Gerät wird an einem geeigneten Schlepper entweder angebaut (Bild 1) oder angehängt (Bild 2). Die patentierte Verlegevorrichtung besteht aus zwei Teilen, einem vibrierenden Schürfmesser 2 (Bild 2), das mit 1200 Schwingungen pro Minute einen Schlitz von variabler Breite und Tiefe sägt, und einem Führungskanal 3, der unmittelbar hinter dem Messer das Kabel auf den Grund des Erdschlitzes gleiten lässt. Messer und Führung sind durch vier Trapezgelenke, analog einer Vorderradaufhängung beim Automobil, miteinander verbunden. Da der Schwingungshub sehr klein ist und einen gleichbleibenden Wert aufweist, arbeitet der Führungskanal erschütterungsfrei. Kabel oder dünnwandiges Rohr gelangen demnach vom angetriebenen Haspel schwingungs- und zugspannungsfrei durch Führungsschiene und Umlenkbogen unter die Erde, so dass auch hochempfindliche Koaxial-, Elektro- und Fernsehkabel ohne Be-

denken verlegt werden können. Hinter dem Gerät schliesst sich der Bodenschlitz zum grössten Teil von selbst. Es entstehen nur kaum sichtbare Spuren auf der Erdoberfläche, und von Landschaden kann nicht gesprochen werden (Bild 3).

Die im Handel erhältlichen Geräte erlauben es, Kabel bis 76 mm Durchmesser in eine Tiefe bis zu 1,20 m zu verlegen, wobei die Vortriebsgeschwindigkeit je nach Bodenbeschaffenheit max. 15 m/min erreichen kann. Praktische Versuche sind am Üetliberg durchgeführt worden in einem Gefälle von 120 % durch Schichten von Mergel und Lehm und in von Baumwurzeln durchsetztem Boden. Kleine Steine werden nach der Seite verdrängt oder zerschnitten. Beim Auftreten von Hindernissen wie Felsbrocken und dergleichen wird die Vorrichtung hydraulisch aus dem Boden herausgehoben und dahinter wieder eingesetzt. Eine ausgelegte Kabelschleife gestattet das spätere Verlegen um das Hindernis herum.

Der Antrieb des Schürfmessers besteht aus einem luftgekühlten Vierzylindermotor von 60 PS, der mittels einem *Vibra-Powr*-Doppelgetriebe mit Unwuchtsynchronisation für eine regelmässige Bewegung sorgt. In der Arbeitsstellung bildet das Messer einen Winkel von 15° zur Senkrechten und schneidet nähmaschinenartig mit grosser Genauigkeit. Mit Federn be-

Bild 1. Kabelverlegegerät Typ Davis P 60 an Traktor angebaut



Bild 2. Das Verlegegerät PT 90 als Anhänger. 1 Kabeltrommel (nicht angetrieben), 2 Schürfmesser, 3 Führungskanal mit Umlenkbogen, 4 Frontrad

