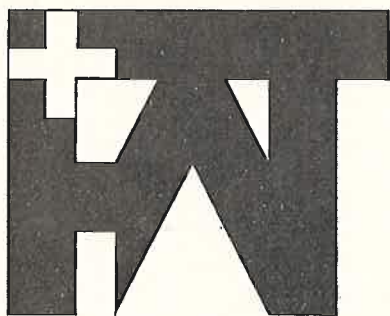




Separatdruck aus FAT-Mitteilungen Nr. 8/72
in der «Schweizer Landtechnik» Nr. 8/72
herausgegeben von der Eidg. Forschungsanstalt für
Betriebswirtschaft und Landtechnik CH 8355 Tänikon

Untersuchungen über hydraulische Mistladekrane

J. Fankhauser, Sektion Landmaschinen

1. Einleitung

Der fahrbare, hydraulische Ladekran hat sich unter den Geräten, die für das maschinelle Mistladen angeboten werden, am besten durchgesetzt. Die Anschaffungskosten für solche Geräte sind jedoch relativ hoch, so dass ihr Einsatz in den meisten Fällen überbetrieblich erfolgt.

Das Angebot an fahrbaren Hydraulikladern ist gross. Es handelt sich mehrheitlich um vielseitig verwendbare Maschinen, die sich — neben den üblichen Ladearbeiten — mit entsprechenden Spezialwerkzeugen versehen auch für Erdarbeiten wie Grabenziehen, Grabenreinigen und Drainagearbeiten eignen. Die Vielfalt der angebotenen Krantypen und die Tatsache, dass die in Prospekten aufgeführten Daten verschiedener Fabrikate meist nicht direkt vergleichbar sind, erschweren die gewünschte Uebersicht. Um mehr Klarheit zu schaffen, wurden an der FAT im Herbst 1971 an dreizehn hydraulischen Mistladekränen umfassende Messungen durchgeführt. Die Importeure stellten uns die Krane in verdankenswerter Weise gratis zur Verfügung.

2. Allgemeingültige Feststellungen zu Mistladekränen

2.1 Arbeitsbereich

Ein wichtiges Merkmal eines Mistladekranes ist sein **Arbeitsbereich** von einem gewählten Standort aus. Wie Abb. 1 zeigt, hat der Arbeitsbereich allgemein die Form eines Ringes (Gugelhopf).

Die Abmessungen, die Anordnung des Auslegers und der Hydraulikzylinder bestimmen das vertikale

Arbeitsfeld und die Reichweite des Krans (Abb. 2). Für das Abtragen hoher Misthaufen und das Beladen des Miststreuers ist es wichtig, dass die Breite des Arbeitsfeldes nicht nur auf Standebene, sondern auch in einer Höhe von beispielsweise 1 bis 2 m genügend gross ist.

Da der Greifer am Knickarm durch ein Gelenk aufgehängt ist und pendeln kann, ist es möglich, die Gabel durch geschickte Bedienung von Haupt- und Knickarm zu «werfen» (vgl. gestrichelte Linie in Abb. 2). Dadurch kann der Arbeitsbereich wesentlich vergrössert werden. Das gezielte Erfassen dieses Raumes erfordert aber von der Bedienungsperson grosse Übung. Auch kann er nur beim Abtragen oder Stapeln des Mistlagers gefahrlos ausgenützt werden. Für das Beladen des Streuers ist diese Technik nicht zu empfehlen, da bei Fehlbedienung Teile des Wagenaufbaues beschädigt werden können.

Kleiner Arbeitsbereich und geringe Reichweite sind bei befahrbaren Mistlagern nicht so nachteilig, da das Vorrücken bei den meisten Kranen ohne Traktor möglich ist, indem sie mit Hilfe des Auslegers vorgeschoben oder gezogen werden.

Bei umgrenzten Mistlagern (Mauer, Grube) wirkt sich hingegen ein kleinerer Arbeitsraum nachteiliger aus, da hier der Standort des Krans nicht beliebig gewählt werden kann. Hier ist es auch wichtig zu beachten, dass zudem nicht die ganze Reichweite des Krans ausgenützt werden kann, sondern nur die um die Distanz von Turmdrehachse bis zu den äussersten Teilen des Fahrgestelles kleinere effektive Reichweite (Abb. 3).

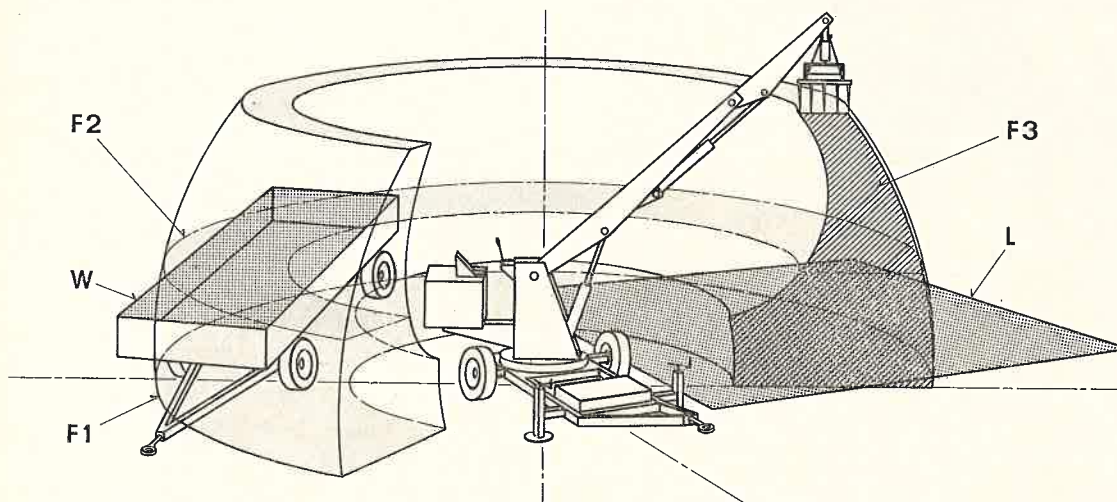


Abb. 1: Arbeitsbereich eines Mistladekrans

F1 = horizontales Arbeitsfeld auf Standebene
 F2 = horizontales Arbeitsfeld auf Wagenhöhe
 F3 = vertikales Arbeitsfeld

L = Mistlager
 W = Ladefläche des Wagens

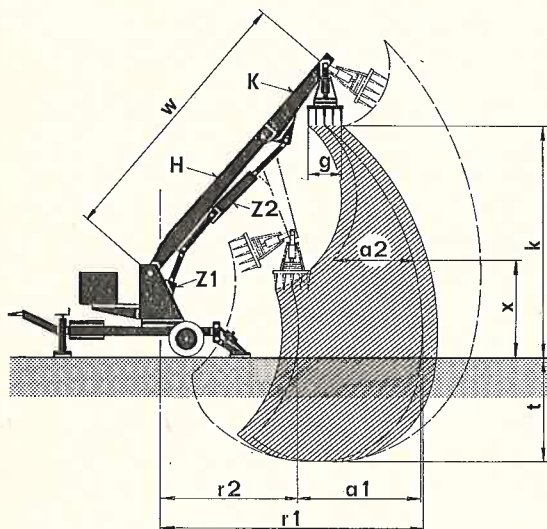


Abb. 2: Vertikales Arbeitsfeld

a1 = Breite des Arbeitsfeldes auf Standebene
 a2 = Breite des Arbeitsfeldes in einer Höhe x über der Standebene
 g = Breite des Greifers
 k = max. Greifhöhe
 t = max. Greiftiefe
 r1 = grösste Reichweite
 r2 = kleinste Reichweite auf Standebene
 w = Länge des Auslegers
 H = Hauptarm

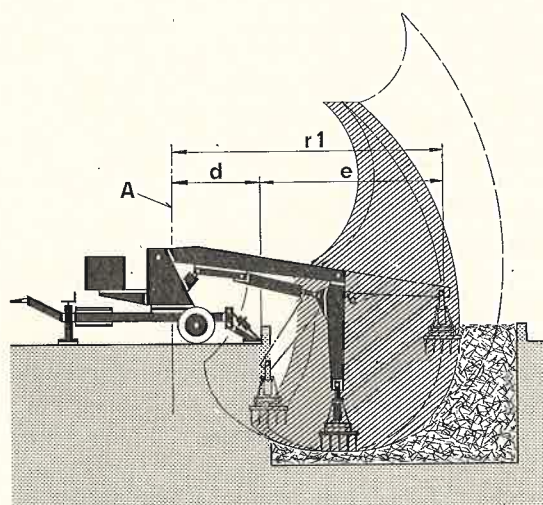


Abb. 3: Laden aus Gruben und umgrenzten Mistlagern

d = Distanz von Turmdrehachse bis hinterste Teile des Fahrgestells
 e = effektive Reichweite
 r1 = grösste Reichweite
 A = Turmdrehachse

K = Knickarm
 Z1 = Hydraulikzylinder zum Hauptarm
 Z2 = Hydraulikzylinder zum Knickarm



Abb. 4: Kran mit vier aufklappbaren Stützen.

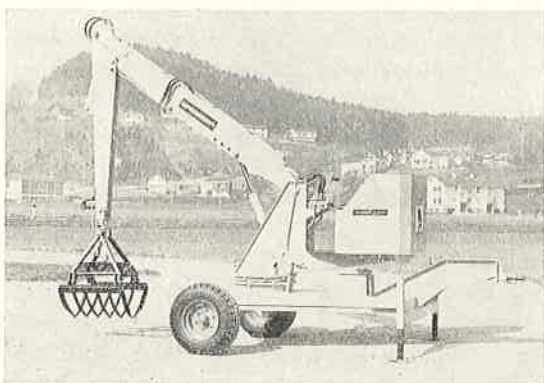


Abb. 5: Kran mit zwei Stützen.

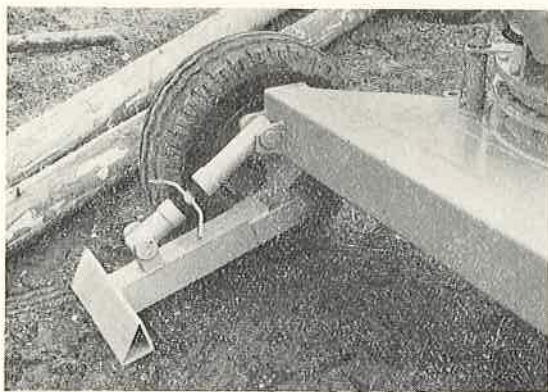


Abb. 6: Leicht demontierbare Stützen am hinteren Ende des Fahrgestells.

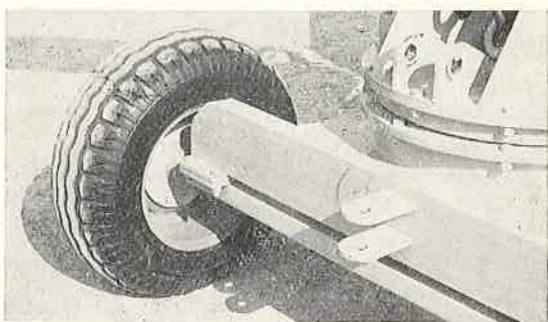


Abb. 7: Achse — mit 8 Schrauben befestigt — kann gut gegen Achse mit Bremsen ausgetauscht werden.

2.2 Abstützung

Die Anordnung der Stützen ist für die Kippbelastung massgebend. Kleinere Krane sind meistens mit vier Stützen ausgerüstet, die ausser zur Erhöhung der Kippkräfte auch zur Entlastung der Reifen dienen (Abb. 4).

Grosse, schwere Krane sind jedoch mit genügend tragfähigen Reifen ausgerüstet, die nicht entlastet werden müssen. Sie weisen deshalb oft nur zwei Stützen auf der Seite der Anhängervorrichtung auf (Abb. 5). Viele sind — oder werden auf Wunsch — mit zusätzlichen Stützen am hinteren Ende des Fahrgestells ausgerüstet. Dadurch werden die Kippkräfte am Ausleger in dieser Richtung wesentlich erhöht (Abb. 6).

2.3 Bremsen, Signalisierung

Im Einvernehmen mit der Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft konnten folgende Feststellungen gemacht werden:

Grosse Mistlader weisen Gesamtgewichte von über 2,5 t auf.

Nach Art. 72 Abs. 4 der Verordnung über Bau und Ausrüstung der Strassenfahrzeuge (BAV) sollten landwirtschaftliche Anhänger mit einem Gesamtgewicht von über 1500 kg mit einer Stellbremse ausgerüstet sein. Leider sind bis jetzt für Mistladekrane Bremsen nur bei wenigen Firmen als Zubehör erhältlich (Abb. 7).

Die Signalisierung ist ebenfalls in der Verordnung über Bau und Ausrüstung von Strassenfahrzeugen vorgeschrieben (Art. 65, Abs. 1 und 4; Art. 72, Abs. 5). In der Praxis erfüllt die Signalisierung ihren Zweck nur, wenn sie regelmässig kontrolliert und gereinigt wird.

2.4 Ballast

Der Ballast dient als Gegengewicht für Ausleger, Greifer und Last. Er beeinflusst die Grösse der Kippplast. Einige Fabrikanten liefern ihre Krane mit einem Gegengewicht aus Beton, das zum Teil für Grabarbeiten demontiert werden kann. Die Mehrzahl der Krane ist aber mit Behältern versehen, die je nach Empfehlung des Herstellers und nach Einsatzbedingungen des Krans mit Kies, Beton oder anderem Ballast gefüllt werden können.

2.5 Hydraulikanlage

Betriebsdruck und Förderleistung der Hydraulikanlage bestimmen die Hubkräfte und Arbeitsgeschwindigkeit. Sie sind auf den jeweiligen Kran-typ abgestimmt.

Der maximale Betriebsdruck — oft über 150 kp/cm² — wird durch ein Sicherheitsventil eingestellt. Es schützt die hydraulische Anlage vor Ueberlastung und tritt hauptsächlich in Funktion, wenn die Hydraulikzylinder ihre Endstellungen erreicht haben. Die Hubkräfte des Greifers werden meist nur bei ganz geknicktem Ausleger durch das Sicherheitsventil begrenzt. Bei grösserer Ausladung gibt die Kippgrenze den Ausschlag. Das

Sicherheitsventil schützt also den Kran nicht vor dem Umstürzen.

Die Fördermenge der Hydraulikpumpe — meist Zahnradpumpe — richtet sich nach der Antriebsdrehzahl. Beim Antrieb durch den aufgebauten Elektromotor ist sie fest gegeben. Beim Zapfwellenantrieb kann die Förderleistung und damit die Arbeitsgeschwindigkeit den Bedürfnissen des Kranführers angepasst werden.

Beim Antrieb mit Elektromotor ist der Verlegung des elektrischen Zuleitungskabels besondere Beachtung zu schenken, damit es während der Arbeit keine Beschädigung erleidet (Gefahr von Elektrounfällen). Die Antriebsleistung der aufgebauten Elektromotoren — meist 7,5 bis 10 PS Nennleistung — genügt auch bei grossen Kranen für das Arbeiten mit betriebswarmem Öl.

Bei maximalem Betriebsdruck (Ansprechen des Sicherheitsventils) können bei grossen Kranen kurzfristig Leistungsspitzen von über 15 PS auftreten. Elektromotoren mit der erwähnten Nennleistung sind aber kurzfristig so hohen Leistungen gewachsen.

Schwierigkeiten entstehen jedoch mit kaltem Öl. Bei sehr tiefen Aussentemperaturen kann es vorkommen, dass selbst ein 10 PS Motor erst nach dem Erwärmen des Hydrauliköls in Gang gebracht werden kann.

2.6 Mistgreifer

Es sind zwei Arten von Mistgreifern bekannt.

Beim Greifer in Abb. 8 dringen die Zinken beim Schliessen in den Mist ein, ohne den vom Greifer umschlossenen Inhalt von der Umgebung zu lösen. Die Schliessbewegung, die wenig Kraft erfordert, wird durch Drücken mit dem Hydraulikzylinder erzeugt. Solche Greifer können für gleiche Fassungsvermögen leichter gebaut werden, da der Greiferzylinder klein gestaltet werden kann. Die Gewichtseinsparung ermöglicht höhere Hubkräfte. Allerdings sind für das nachfolgende Losreissen des Mistes auch höhere Kräfte erforderlich. In der Praxis wird deshalb der Greifer beim Heben des

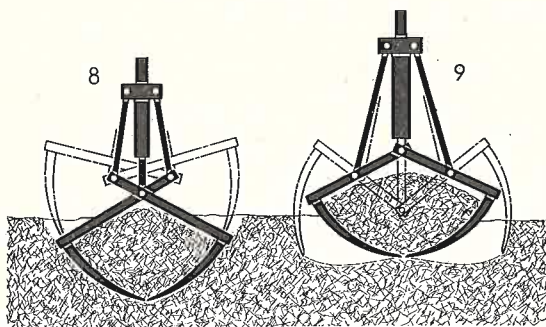


Abb. 8: Zinken dringen beim Schliessen in den Mist ein, ohne den vom Greifer umschlossenen Inhalt von der Umgebung zu lösen.

Abb. 9: Greifer löst den Mist bei der Schliessbewegung von der Umgebung.

Hauptarmes mit Hilfe des Knickarmes abgekippt, um den Mist zu lösen.

Der Greifer in Abb. 9 (häufiger anzutreffen) löst den Mist bei der Schliessbewegung von der Umgebung und hebt ihn leicht an. Deshalb sind die Losreisskräfte geringer. Die Schliessbewegung, welche in diesem Fall die grössere Kraft erfordert, wird durch Ziehen mit dem Hydraulikzylinder erreicht. Da beim doppelwirkenden Zylinder für das Ziehen nicht die ganze Kolbenfläche zur Verfügung steht, muss für diese Greiferart der Hydraulikzylinder grösser gebaut werden. Der Greifer wird damit schwerer.

2.7 Arbeitsplatz des Kranführers

Für eine flüssige, präzise und sichere Bedienung des Hydraulikladers sind die Ausführungen mit vier Steuerhebeln am zweckmässigsten. Geübte Kranführer können hier auch gleichzeitig mehrere Ventile bedienen und erreichen so höhere Arbeitsleistungen. Uebersichtliche Hebelanordnung und gut lesbare Beschriftung helfen vor allem dem ungeübten Kranführer, Fehlbedienungen zu vermeiden, und sind somit ein Beitrag zur Unfallverhütung (Abb. 10).

Der Ausführung des Sitzplatzes sollte unbedingt grössere Beachtung geschenkt werden. Blechschalensitze oder gar Betonsitzflächen an einer Maschine, bei der starke Vibrationen und harte Schläge auftreten, sind absolut ungeeignet (Abb. 11).

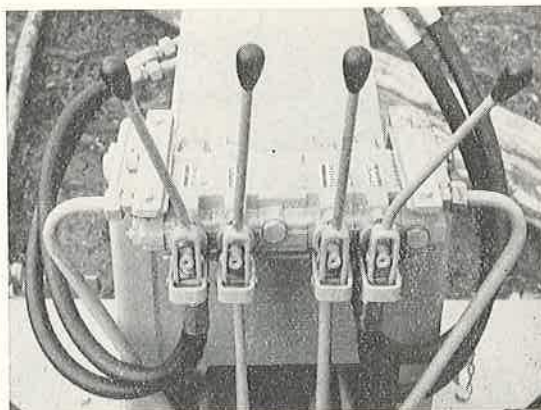


Abb. 10: Uebersichtliche Hebelanordnung mit gut lesbarer Beschriftung.

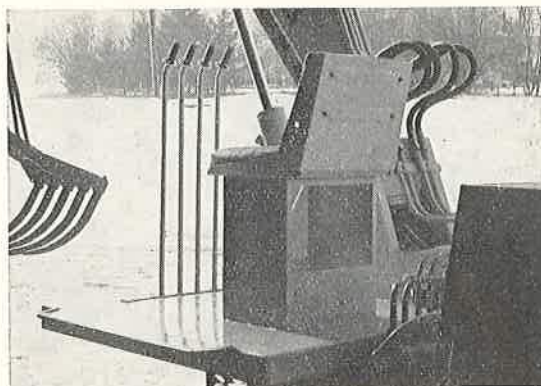


Abb. 11: Vorbildliche Ausführung des Sitzplatzes.

3. Messungen im praktischen Einsatz

Um Anhaltspunkte für die technische Vergleichsprüfung und Erfahrungen für den praktischen Einsatz zu sammeln, wurde im Herbst 1971 ein hydraulischer Ladekran mittlerer Grösse im praktischen Einsatz getestet (Abb. 12). Für die Messungen der Losreisskräfte im Mist wurde zwischen Ausleger und Greifer ein elektronischer Zugkraftmesser eingebaut. Dies war beim KMF 417 gut möglich.

Die Messungen in gut verrottetem, langstrohigem Mist mit einem Raumgewicht von 900 bis 950 kp/m³ ergaben folgende Ergebnisse:

Die Eindrückkräfte am Greifer betrugen meistens 150 bis 200 kp. Die Spitzen der Losreisskräfte lagen im Durchschnitt über 500 kp, obwohl der Lader am gestreckten Arm nur eine Hubkraft von 360 bis 435 kp aufweist. Dass Losreisskräfte möglich sind, welche die Kippgrenze und die hydraulische Begrenzung der Hubkraft wesentlich übersteigen, erklärt sich aus der Massenträgheit des ganzen Systems.

Den Verlauf der Kräfte beim Losreissvorgang zeigt Abb. 13. Die Hubkraft des Krans genügte in den meisten Fällen für das Losreissen des Mistes aus dem Stapel, auch wenn die Gabel nicht, wie in Abschnitt 2.6 für Greifer nach Abb. 8 empfohlen, gleichzeitig abgekippt wurde. Beobachtungen beim Laden mit einem Kran, der mit einem Greifer nach Abb. 9 ausgerüstet war, zeigten, dass dort wirklich kleinere Losreisskräfte auftraten.

Für die Praxis dürfte eine Hubkraft von 250 bis 300 kp am gestreckten Arm für ein befriedigendes Arbeiten beim Mistladen genügen.

Die erzielbare, praktische Ladeleistung hängt sehr stark von der Uebung und dem Geschick des Kranführers ab. Ein wenig geübter Kranführer erreichte mit dem KMF 417 eine Leistung von 14 t/h, ein sehr geschickter Kranführer unter denselben Bedingungen jedoch eine solche von 25 t/h. In beiden Fällen ist auch das Kranvorschieben und das oft zeitraubende Zusammenräumen des losen Mistes vor dem Vorrücken berücksichtigt.

Die durchschnittlichen Zangenfüllungen betrugen beim KMF 417 180 kp (Greifer nach Abb. 8 mit theoretischem Fassungsvermögen von 145 dm³). Beim Kran mit dem Greifer nach Abb. 9 (theoretisches Fassungsvermögen 230 dm³) wurden unter gleichen Bedingungen durchschnittliche Zangenfüllungen von 200 kp erreicht.

Beim Einsatz an umgrenzten Mistlagern zeigten sich deutlich die in Abschnitt 2.1 dargelegten Beschränkungen des Arbeitsraumes.

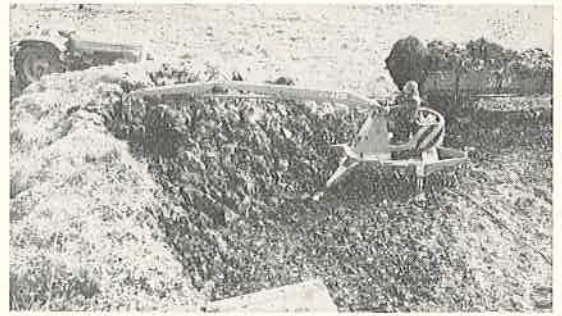


Abb. 12: KMF 417 bei den praktischen Messungen.

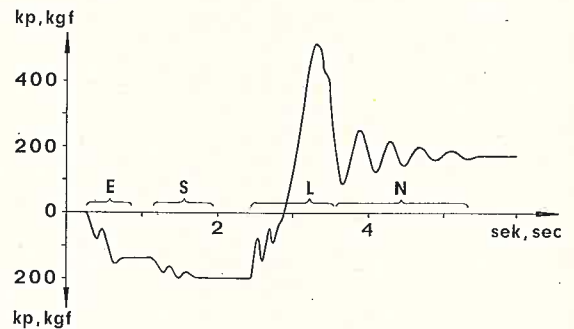


Abb. 13: Verlauf der Kräfte am Mistgreifer;

- E = Eindrücken des Greifers in den Mist
- S = Schliessen des Greifers
- L = Losreissen des Mistes
- N = Nachschwingen der Gabel nach dem Losreissen.

4. Erläuterungen zur Typentabelle

Hauptabmessungen (Spalte 3)

Die Angabe der Hauptabmessungen dient in erster Linie als Grössenvergleich. Sie gelten, wo nicht spezielle Streben für die Abstützung des Auslegers und die Aufhängung des Greifers verwendet werden, auch als Transportabmessungen (Abb. 14). Die Breite ist — sofern möglich — bei aufgeklappten Stützen gemessen.

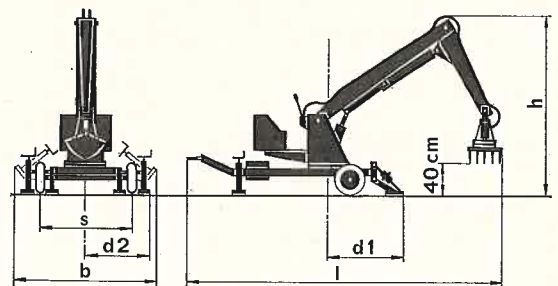


Abb. 14: Hauptabmessungen;

- h = Höhe
- b = Breite
- l = Länge
- s = Spurweite
- d1 = Distanz von Turmdrehachse bis hinterste Teile des Fahrgestells.
- d2 = Distanz von Turmdrehachse bis äusserste Teile des Fahrgestells.

Fahrgestell (Spalten 7 bis 13)

Abstützungsart (Spalte 10): Die Anordnung der Stützen geht aus Abb. 15 hervor.

Die Masse in Spalte 11 sind für die Berechnung der effektiven Reichweite bei umgrenzten Mistlagern massgebend (siehe Abb. 3, Abschnitt 2.1).

Hydraulikanlage (Spalten 14 bis 17)

Der maximale Betriebsdruck wurde von der Herstellerfirma festgelegt und das Sicherheitsventil entsprechend eingestellt.

Die Förderleistung ist bei 50 kp/cm² Gegendruck und einer Oeltemperatur von zirka 30° C gemessen.

Ausleger (Spalte 20, 21) Siehe Abb. 16

Greifer (Spalte 22, 23)

Das theoretische Fassungsvermögen gibt den vom geschlossenen Greifer umgrenzten Raum an.

Die Breite des Greifers dient zur Bestimmung der effektiven Breite des Arbeitsfeldes (siehe Abb. 2, Abschnitt 2.1)

Arbeitsbereich (Spalten 24–30) siehe Abb. 16 bis 20.

Hubkräfte (Spalten 31 bis 34).

Die Hubkräfte wurden bei grösster und kleinster Reichweite auf Standebene (Abb. 19) gemessen und verstehen sich bei angebautem Greifer. Sie gelten nur beim angegebenen Ballast (Spalte 5, 6) und Betriebsdruck (Spalte 14 und bei der entsprechenden Abstützung (Spalte 10).

Der Hauptarmzylinder war bei der Messung in höchster Position montiert.

Abb. 15:
Anordnung
der Stützen

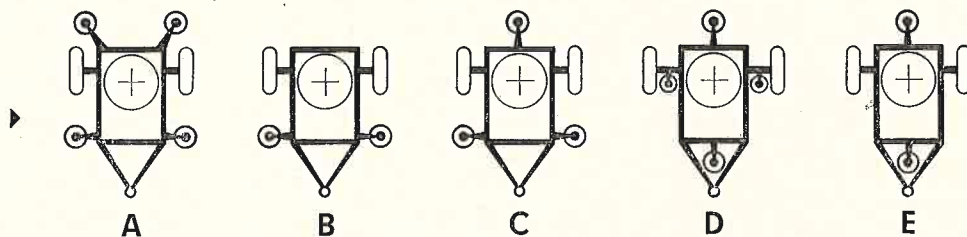


Abb. 16: max. Greifhöhe

- k_1 = max. Greifhöhe wenn der Hauptarmzylinder in der höchsten Position montiert ist.
- k_2 = max. Greifhöhe wenn der Hauptarmzylinder in der tiefsten Position montiert ist.
- w = Länge des Auslegers
- Z = Hauptarmzylinder.

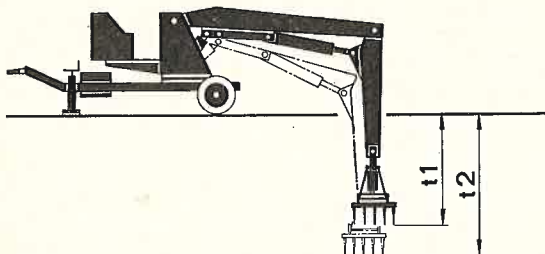
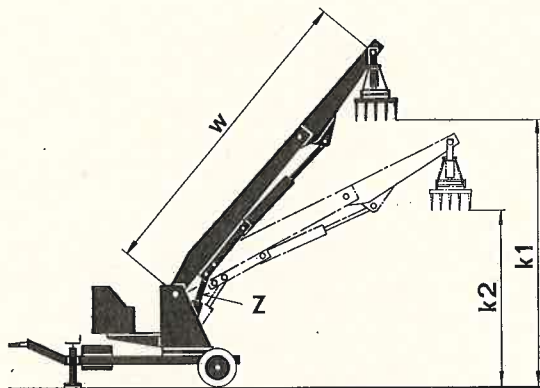


Abb. 17: max. Greiftiefe

- t_1 = max. Greiftiefe wenn der Hauptarmzylinder in der höchsten Position montiert ist.
- t_2 = max. Greiftiefe wenn der Hauptarmzylinder in der tiefsten Position montiert ist.

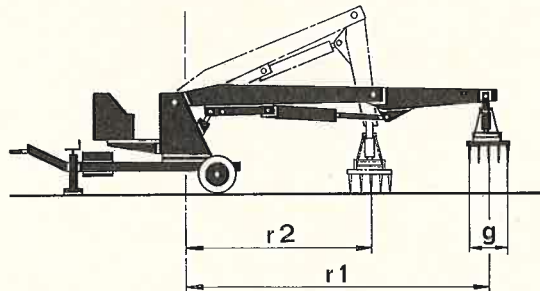


Abb. 18: Reichweite

- r_1 = grösste Reichweite
- r_2 = kleinste Reichweite auf Standebene
- g = Breite des Greifers

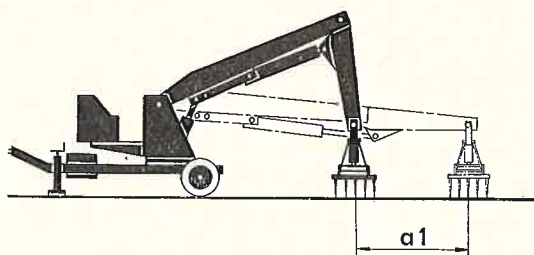


Abb. 19: Breite des Arbeitsfeldes auf Standebene

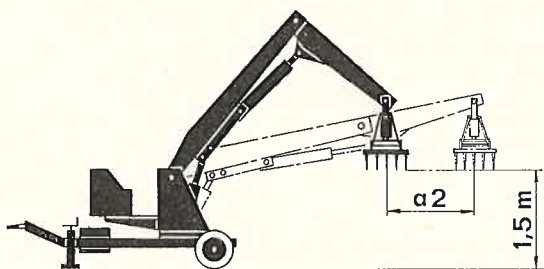


Abb. 20: Breite des Arbeitsfeldes in 1,5 m Höhe

Fussnoten in der Typentabelle

- 1) Spurweite verstellbar um:
2 x 8 cm beim Bayard Radspur 213/221
20 cm beim Ceres Radspur 205
- 2) Gewicht ohne Elektromotor
- 3) Kein Behälter
- 4) Angabe in der Betriebsanleitung
- 5) Turmdrehen mit Handkurbel
- 6) mit 4 Zusatzzinken kann das Fassungsvermögen auf 210 dm³ für den L 230 und auf 190 dm³ für den Junior F vergrößert werden.
- 7) Begrenzt durch Sicherheitsventil (max. Betriebsdruck siehe Spalte 14)
- 8) der Hersteller schreibt in der Betriebsanleitung aus Sicherheitsgründen kleinere Werte vor.
- 9) bei breitgestelltem Fahrwerk ergeben sich folgende Werte:
Ausleger quer zur Fahrtrichtung:
gestreckt / geknickt:
Bayard 340 / 890
Ceres 285 / 805
Ausleger in Stellung mit kleinster Hubkraft:
gestreckt:
Bayard 275
Ceres 255
- 10) ohne Zapfwellenantrieb.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet

Allfällige Anfragen über das oben behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind nicht an die FAT bzw. deren Mitarbeiter, sondern an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten.

ZH	Schwarzer Otto, 052 / 25 31 21, 8408 Wülflingen
ZH	Schmid Viktor, 051 / 77 02 48, 8620 Wetzikon
BE	Mumenthaler Rudolf, 033 / 57 11 16, 3752 Wimmis
BE	Schenker Walter, 031 / 57 31 41, 3052 Zollikofen
BE	Herrenschwand Willy, 032 / 83 12 35, 3232 Ins
LU	Rüttimann Xaver, 045 / 6 18 33, 6130 Willisau
LU	Vögeli Urs, 041 / 88 20 22, 6276 Hohenrain
UR	Zurfluh Hans, 044 / 2 15 36, 6468 Attinghausen
SZ	Fuchs Albin, 055 / 5 55 58, 8808 Pfäffikon
OW	Gander Gottlieb, 041 / 96 14 40, 6055 Alpnach
NW	Lussi Josef, 041 / 61 14 26, 6370 Oberdorf
GL	Jordi Willi, landw. Schule, 058 / 5 28 66, 8750 Glarus
ZG	Müller Alfons, landw. Schule Schluechthof, 042 / 36 46 46, 6330 Cham
FR	Lippuner André, 037 / 9 14 68, 1725 Grangeneuve
SO	Schlöffli Jules, 065 / 2 66 21, 4500 Solothurn
BL	Wüthrich Samuel, 061 / 84 95 29, 4418 Reigoldswil
SH	Seiler Bernhard, 053 / 2 33 21, 8212 Neuhausen
AI/AR	Moesch Oskar, 071 / 33 25 85, 9053 Teufen
SG	Eggenberger Johannes, 071 / 44 29 38, 9425 Thal
SG	Haltiner Ulrich, 071 / 44 17 81, 9424 Rheineck
SG	Pfister Th., 071 / 83 16 70, 9230 Flawil
GR	Stoffel Werner, 081 / 81 17 39, 7430 Thusis
AG	Müri Paul, landw. Schule Liebegg, 064 / 45 15 53, 5722 Gränichen
TG	Monhart Viktor, 072 / 6 17 35, 8268 Arenenberg.

Schweiz. Zentralstelle SVBL, Künacht, Karl Schib, 051/90 56 81, 8703 Erlenbach.

Die «Blätter für Landtechnik» erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 20.—, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520. In beschränkter Anzahl können ferner Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.

Typentabelle hydraulische Mistladekrane 1972

Nr.	Anmelder	Fabrikat	Hauptabmessungen	Gewicht	Ballast			
					Art/Inhalt	Gewicht	Art	Bereifung
		Marke / Typ	Höhe/Breite/Länge (Ausleger ganz geknickt, Greifer 40 cm über Standebene, Fahrgestell horizontal) (cm)	(mit Ballast und Elektromotor) (kp)	K = Kies-Behälter B = Beton (l)	gerechnet mit folgenden spez. Gewichten Kies: $\gamma = 1,65 \text{ t/m}^3$ Beton: $\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$ (kp)	E = Ein-achsrig Z = Zwei-achsrig	
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Aebi Burgdorf	KMF 417	338/220/510	1475	B + K/140	300 + 200 ⁴⁾	E	6,9 — 13
2	Agrar Wil	Longinotti CL-8 C	346/212/553	2660	B/390	860	E	7,50—16
3	Albrecht Stadel	Krüger S (L 230)	405/232/536	2810	B/ ³⁾	1170	E	10 — 15
4	Albrecht Stadel	Krüger Junior-F	308/195/502	1350	B/ ³⁾	480	E	7,00—12
5	Allamand Morges	Solmec T-2-P	398/230/535	2640	B/ ³⁾	900	E	8,25—15
6	ANSO Herzogenbuchsee	Heywang LM 2	368/202/480	1980	K/330	540	E	6,50—16
7	Bucher-Guyer Niederweningen	Argenterio L	355/215/555	1755	B/260	570	E	6,50—16
8	Favre Payerne	Sandri Falco B	388/222/505	2485	K/520	850	E	8,25—15
9	Feronord Yverdon	Scalmana CC 4 RN	360/212/598	2730	K/650	1050	Z	6,50—14 / 7,50—16
10	FSA Fribourg	Col-Mar T3 2R	337/213/540	2125	K/365	600	E	8,25—15
11	GVS Schaffhausen	Griesser H 700	385/201/518	2170 ²⁾	B/490	1070	E	10 — 15
12	Matra Zollikofen	Ceres H 424	322/207 ¹⁾ /518	1740	K/340	560	E	8,0 — 16
13	Zumstein Zuchwil	Bayard	263/221 ¹⁾ /452	1060	K/230	350 ⁴⁾	E	6,00—15

Fahrgestell					Hydraulik-Anlage				Elektromotor
Fahrwerk und Abstützung			Deichsel-Zugöse		max. Betriebsdruck	Hydraulikpumpe		Betätigungshebel der Steuer-ventile	Nennleistung
Spurweite	Stützen	Distanz von Turm-drehachse bis:	Art	Höhe über Stand-fläche		Art	Förder-leistung	Anzahl/Art	
	Anzahl / Anordnung	hinterste Teile des Fahrgestells / äusserste Teile des Fahrgestells (quer zur Fahr-richtung)	Z = für Zug-maul A = für Acker-schiene d = drehbar h = Höhe ver-stellbar	(Fahrgestell horizontal)		Z = Zahnrad-pumpe K = Kolben-pumpe	bei 50 kp/cm² Gegendruck Antrieb durch Zapfwelle (540 U/min.) / Elektromotor	H = Handhebel F = zusätzlich Fusspedal für Turm-schwenken u = Turm-schwenken ohne Be-einflussung der anderen Bewe-gun-gen möglich	
(cm)		(cm)		(cm)	(kp/cm²)		(l/min)		(kW) / (PS)
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
135	4/A	97/ 99	Z h	36–72	120	Z	41/34	4 H 1 F	5,5/ 7,5
189	2/B	98/106	Z	74	150	Z	52/39	4 H u	9 /12,5
206	4/A	136/116	Z	58	150	Z	54/38	4 H u	7,5/10
175	4/A	76/ 97	Z	72	140	Z	14/13	2 H	3 / 4
205	2/B	77/115	Z d	45	130	Z	60/42	4 H	7,5/10
184	2/B	95/101	A	43	120	Z	54/44	4 H	7,5/10
180	4/A	101/102	Z h	74/80	140	Z	28/24	4 H u	5,5/ 7,5
200	4/A	108/111	A d	38	100	Z	45/44	4 H	7,5/10
193/190	0/—	108/106	Z	—	130	Z	54/41	4 H u	5,5/ 7,5
189	3/C	95/106	Z d	46	140	Z	64/30	4 H u	5,5/ 7,5
175	2/B	70/100	Z	80	140	Z	44/ —	4 H u	5,5/ 7,5
185 ¹)	2/E	136/103	A h	39/45	160	K	19/24	4 H u	5,5/ 7,5
205 ¹)	4/D	140/110	Z	39	175	Z	— / 9	1 H ⁵)	3 / 4

Nr.	Fabrikat	Ausleger		Greifer		Arbeitsbereich				
		Länge von Haupt- armgelenk bis Greifer- aufhänge- bolzen (cm)	Anzahl möglicher Montage- positionen des Hydraulik- zylinders am Hauptarm / Knickarm (cm)	theo- retisches Fas- sungs- ver- mögen (dm²)	Anzahl Zinken / Breite des Greifers (Anzahl)/ (cm)	max. Greifhöhe bis Greifer- unterkante	max. Greiftiefe bis Greifer- unterkante	Reichweite (Schwenkradius) von Turmdreh- achse bis Mitte Greifer		Breite des von Mitte bis
						Hauptarm- zylinder in höchster / tiefster Position montiert (cm)	Hauptarm- zylinder in höchster / tiefster Position montiert (cm)	grösste (Ausleger horizontal) (cm)	kleinste auf Stand- ebene (cm)	auf Stand- ebene (cm)
19		20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	KMF 417	486	1/1	145	10/58	325	224	468	261	207
2	Longinotti CL-8 C	536	3/1	175	10/60	487/410	210/189	493	249	241
3	Krüger S (L 230)	525	1/1	140 ⁴)	10/59	430	313	524	251	273
4	Krüger Junior-F	407	2/1	115 ⁴)	8/49	370/272	109/191	409	213	196
5	Solmec T-2-P	536	1/1	240	10/66	375	302	501	259	242
6	Heywang LM 2	484	1/1	165	10/58	417	264	458	212	246
7	Argenterio L	487	2/2	135	10/58	415/323	230/258	479	245	232
8	Sandri Falco B	522	4/1	230	12/71	447/282	167/226	496	255	240
9	Scalmana CC 4 RN	546	2x2/2	195	12/69	555/277	151/279	536	303	232
10	Col-Mar T3 2R	467	2/2	180	10/61	380/350	248/274	456	258	197
11	Griesser H 700	499	2x4/2	160	12/74	502/292	171/245	460	190	268
12	Ceres H 424	412	1/1	230	10/71	316	251	424	228	196
13	Bayard	365	2x2/2	145	8/58	320/203	97/142	362	199	161

		Hubkräfte				Preis		Sonderausrüstung
Arbeitsfeldes Mitte Greifer	Schwenk- bereich	Ausleger entgegen Fahrrichtung	Ausleger quer zur Fahrrichtung	Ausleger in Stellung mit kleinster Hubkraft		Aus- rüstung für Zapf- wellen- antrieb	Aus- rüstung für Zapf- wellen- antrieb und mit Elektro- motor	B = Benzinmotor D = Dieselmotor H = hydraulische Stützen Z = zweischsiges Fahrwerk A = Bremse RG = Rübengreifer EG = Erdgreifer GL = Grabenlöffel HG = Rundholzgreifer HD = hydraulische Drehvorrichtung für Greifer
1,5 m über Standebene (Hauptarm- zylinder in höchster Position montiert)	u=unbe- grenzt	Ausleger gestreckt/geknickt (Greifer auf Standebene)	Ausleger gestreckt/geknickt (Greifer auf Standebene)	Ausleger gestreckt (Greifer auf Standebene)	Richtung (entgegen Fahrrich- tung=0°)	(ohne Gelenk- welle)		
(cm)	($\angle^{\circ}$)	(kp)	(kp)	(kp)	($\angle^{\circ}$)	(Fr.)	(Fr.)	
29	30	31	32	33	34	35	36	37
81	u	435/ 850 ⁷⁾	360/ 850 ⁷⁾	360	90	9 855.—	10 980.—	RG, EG, GL
253	u	405/ 890	590 ⁷⁾ /1290 ⁷⁾	405	0	8 620.—	10 700.—	D/H, Z/RG, EG, GL, HG
166	u	1080/2550 ⁷⁾	690/2100	690	90	10 500.—	11 650.—	B/H, A/RG, EG, GL
217	310	320/ 780 ⁷⁾	335/780 ⁷⁾	320	0	7 550.—	8 600.—	B/A/RG, EG, GL
98	u	345/ 970	610/1145	345	0	12 000.—	13 700.—	D/H, V/HD/RG, EG, GL
166	u	315/1115	340/1265	315	0	8 900.—	9 850.—	B/V/RG, GL
143	u	435/ 900 ⁷⁾	345/900 ⁷⁾	345	90	9 500.—	11 500.—	RG, EG, GL
145	u	630/1335 ⁷⁾	455/1330	455	90	11 400.—	12 950.—	H/HD/RG, EG, GL
247	u	460/1100 ⁷⁾	570/1100 ⁷⁾	460	0	—	11 450.—	RG/GL
130	u	470/1095	455/1070	455	90	9 950.—	11 300.—	D/H, Z/HD/RG, GL, HG
280	u	390/1300 ⁷⁾	730/1300 ⁷⁾	390	0	9 350.—	10 750.—	D, B/H, V, A/HD/ RG, EG, GL
160	u	445 ⁷⁾ ⁸⁾ /1060 ⁷⁾ ⁸⁾	255 ⁹⁾ /720	230 ⁹⁾	125	9 650.—	11 035.—	B/RG, EG, GL
174	u	600/1140	305 ⁹⁾ /765	255 ⁹⁾	130	7 000.—	6 600.— ¹⁰⁾	B/RG, EG, GL