

Die Entwicklung des Kettenfahrzeuges

Von Ing. D. SPLIESS, Schönebeck

DK 629.11.012.57

Das Kettenfahrzeug ist ein geländegängiges und zugkräftiges Fahrzeug, das im Sommer ebenso wie im Winter unter ungünstigsten Bodenverhältnissen und Witterungseinflüssen seine Aufgaben erfüllen kann.

Jahrelange Entwicklungszeit, umfangreiche Versuche und der unermüdete Einsatz der Konstruktions- und Versuchs-Ingenieure haben das Kettenfahrzeug besonders in der Sowjetunion auf einen Entwicklungsstand gebracht, der erkennen läßt, daß diese Fahrzeuge durch ihren Einsatz in der Land- und Forstwirtschaft, bei Planierarbeiten in der Bauwirtschaft oder in Form von Sonderfahrzeugen, einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung unserer Wirtschaftspläne und zur schnellen Mechanisierung liefern werden.

In den folgenden Ausführungen soll in groben Umrissen die technische Entwicklung des Kettenfahrzeuges sowie das Laufwerk in Verbindung mit der Gleiskette als lebenswichtige Baugruppe innerhalb des Kettenfahrzeugbaues behandelt werden.

Das Kettenfahrzeug in seiner heutigen Form ist das Ergebnis einer jahrhundertlangen Entwicklungszeit.

Diese Entwicklung läßt erkennen, daß ungefähr bis zur Jahrhundertwende der Gedanke an ein Kettenfahrzeug ausschließlich nur mit Krieg und Vernichtung in Verbindung gebracht wurde, und daß das Kettenfahrzeug als Arbeitsmaschine eigentlich erst in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung gewonnen hat.

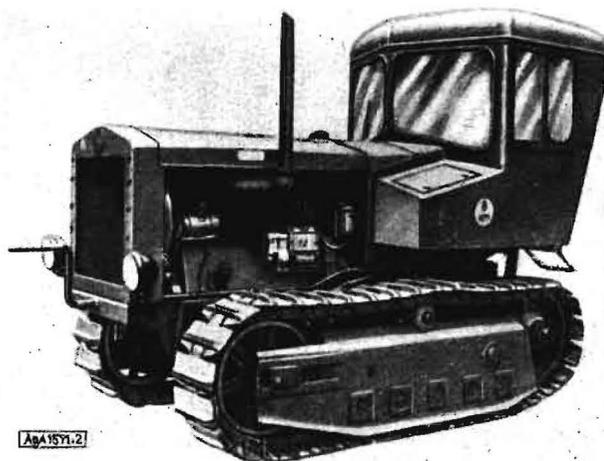
Diese Entwicklung begann, als der Erfindung der Dampfmaschine die Erfindung der Verbrennungsmaschine folgte, die bei ganz bedeutend geringerem Eigengewicht erheblich mehr PS hergibt. Die Konstruktion dieser neuen Kraftmaschine veranlaßte die Ingenieure, sich dabei auch wieder mit dem Problem des Kettenfahrzeuges zu befassen.

Damals erkannten einige findige Köpfe erstmals die Verwendbarkeit des Kettenfahrzeuges als Zugmittel für die Landwirtschaft. Das erste Kettenfahrzeug, das für landwirtschaftliche Zwecke in größerer Serie gebaut wurde, entsprang einer Entwicklung von Holt Stockton, Kalifornien. Im Jahre 1911 waren von dem im Bild 1 gezeigten Fahrzeug über 300 Stück im Einsatz und haben zur vollen Zufriedenheit ihrer Besitzer gearbeitet. Diese Art Fahrzeuge wurde in Europa zuerst in Ungarn mit Erfolg eingesetzt. Interessant sind einige technische Daten des Fahrzeuges:

45 PS bei $n = 540$,
2 Vorwärtsgänge, 1 Rückwärtsgang,
Schmierung des Fahrzeuges vollautomatisch,
Brennstoff: Gasolin (Benzin),
Bodendruck: 0,6 kg/cm².

Die vier Laufrollen je Seite sind durch starre Achsen verbunden, in denen der Rahmen aus Doppel-T-Profil mit Motor und Getriebesatz federnd aufgehängt ist. Die vordere Stützrolle dient gleichzeitig mit zur Lenkung.

In Europa erkannte die Fahrzeugindustrie erst nach 1918 die Zukunft des Kettenfahrzeuges als Zugmittel für die Landwirtschaft. Anfänglich interessierten sich jedoch nur wenige Werke für den Bau bzw. die Entwicklung von landwirtschaftlichen Kettenfahrzeugen, weil die gesammelten Erfahrungen geheim gehalten wurden und demzufolge umfangreiche und kostspielige Versuche notwendig waren, um diese Art Fahrzeuge wirtschaftlich auf den Markt zu bringen. Weiterhin mußte die Mentalität der Landbevölkerung und die Einstellung der Bauern zur Maschine berücksichtigt werden, die tierische Zugkraft erschien ihnen damals unersetzlich. Die ersten Kettenschlepper lehnten sich laufwerktechnisch an die amerikanische



AgA 1571.2

Bild 2. Kettenschlepper KS 07/62 mit abgefederten Laufwerkkräften und kleinen Laufwerkkrädern

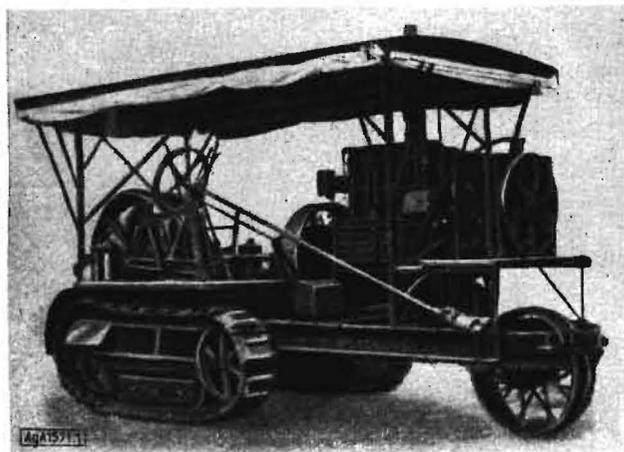
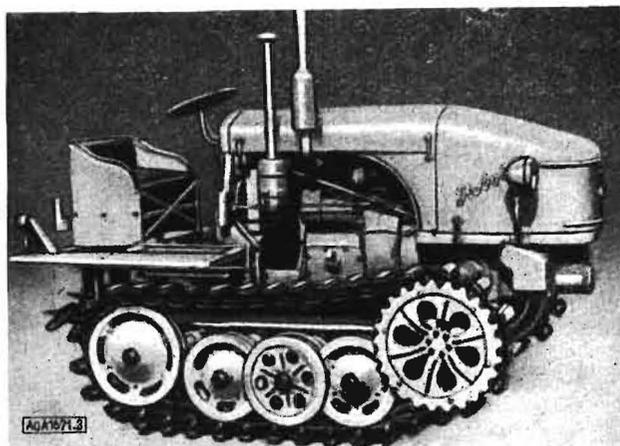


Bild 1. Kettenschlepper „Caterpillar“ (1911) von Holt, Stockton



AgA 1571.3

Bild 3. Leichttrape „Robot“ 25 PS, Linke-Hofmann-Busch, Schachtellaufwerk mit Einzelradabfederung und großen Laufrädern

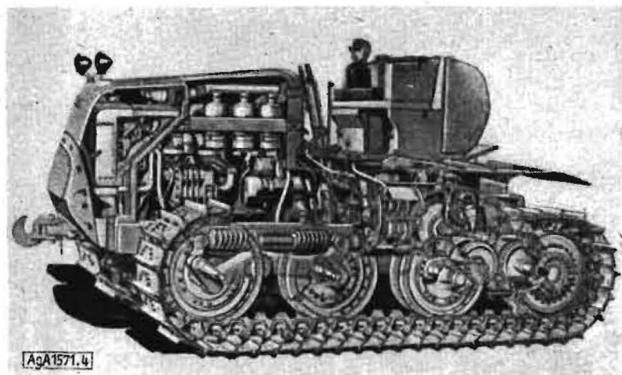


Bild 4. 150-PS-Kettenschlepper Vickers V 30, Reihenlaufwerk mit großen Lauf- rädern, Antrieb hinten

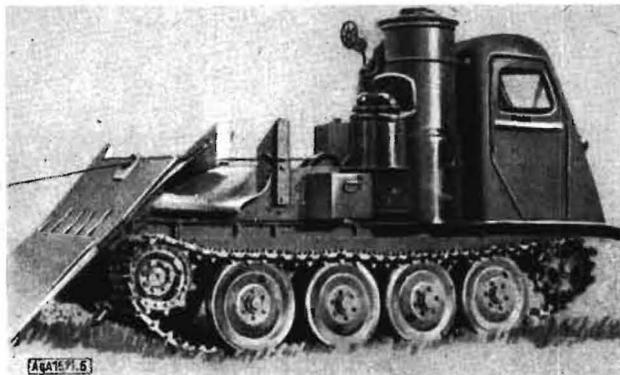


Bild 6. Sowjetischer Kettenschlepper KT-12, Reihenlaufwerk mit großen Lauf- rädern, Antrieb hinten

Konstruktion „the Caterpillar“ an, d. h. sie wiesen ein starres, ungefedertes Laufwerk auf.

Später wurden die abgedeuteten und um das Triebrad drehenden Laufwerkstätten mit sehr kleinen Laufrollen (Bild 2) entwickelt. Wegen des großen Fahrwiderstandes und der starken Verschmutzung des Laufwerkes verbesserte man die abgedeuteten Laufwerkstätten, indem die vielen kleinen Laufrollen durch größere Laufräder ersetzt wurden.

In der Weiterentwicklung des Laufwerkes und der Laufkette in Verbindung mit der gesteigerten Arbeits- und Fahrgeschwindigkeit ist man zur gefederten Einzelradaufhängung mit ver-

Einzelradabfederung verleiht auch den Kettenschleppern bei der gesteigerten Geschwindigkeit gute Fahreigenschaften.

Ebenso wie das Laufwerk ist auch die Kette im Laufe der Entwicklung vielen Veränderungen unterworfen worden. Bei dem heutigen Stand der Kettenfahrzeug-Entwicklung nimmt gerade die Gleiskette als angetriebenes Element eine besondere Stellung ein.

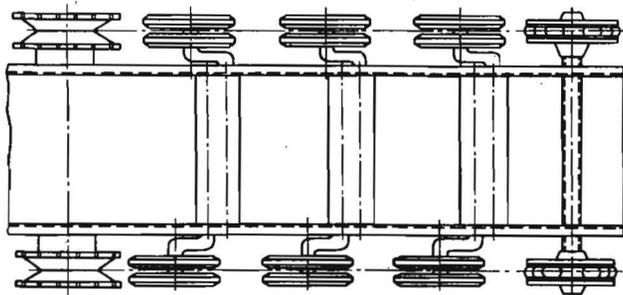


Bild 5. Reihenlaufwerk

hältnismäßig großen Laufraddurchmessern übergegangen (Bild 3 und 4). Von den drei bekannten Laufwerksystemen (Schachtel, Reihen- und Staffel-Laufwerk) wurde das für Zugmaschinen in bezug auf Belastung ausreichende Reihenlaufwerk gewählt (Bild 5). Die Anordnung der großen Laufraddurchmesser und der Einzelradaufhängung (Bild 6) hat den Vorteil, daß die ungefederten Massen, die bei höheren Geschwindigkeiten eine wesentliche Rolle spielen, klein gehalten werden können und der Verschleiß der Laufradlagerung durch die geringen Umdrehungen der größeren Laufräder auf ein Minimum herabgesetzt werden kann. Außerdem ist der Fahrwiderstand bei den großen Raddurchmessern erheblich geringer als bei den schon erwähnten kleinen Laufrollen und die

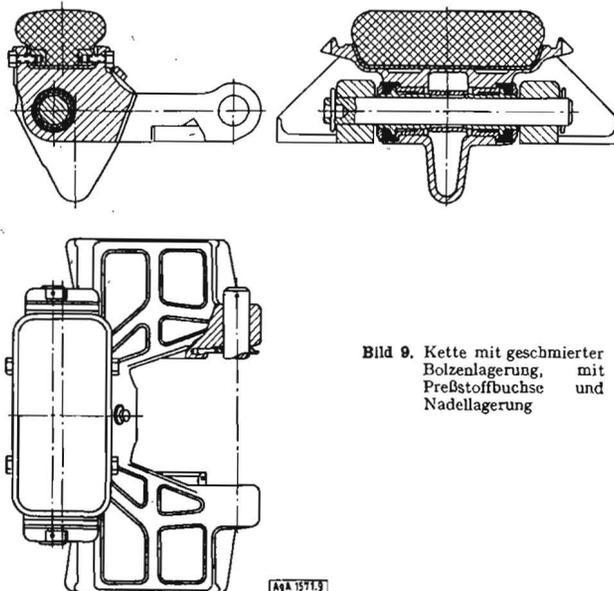


Bild 9. Kette mit geschmierter Bolzenlagerung, mit Preßstoffbuchse und Nadellagerung

Von ihr wird auf jedem Boden eine gute Griffigkeit verlangt und zum anderen muß ein gutes Eingreifen der Antriebszähne gewährleistet sein. Jede neuzeitliche Kettenkonstruktion, sofern sie auf metallischer Basis beruht, muß in erster Linie die folgenden vier Hauptforderungen erfüllen:

- 1. geringes Gewicht,
- 2. einfacher Aufbau,
- 3. geringer Verschleiß,
- 4. hohe Festigkeit.

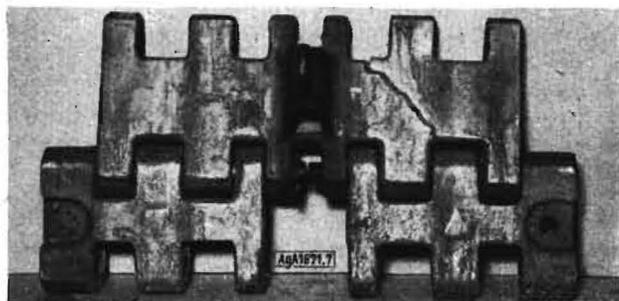


Bild 7. Glied und Zwischenglied mit angegossener Kettenlasche

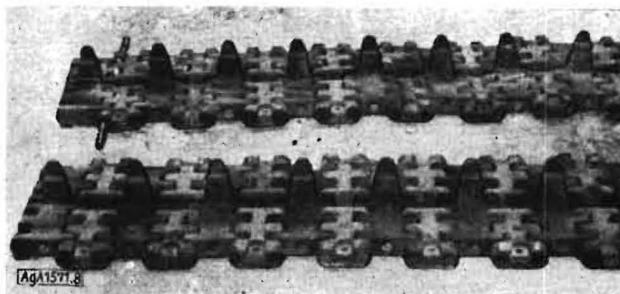


Bild 8. Trockenkette fertig zum Anlegen

Bei der gesteigerten Geschwindigkeit der Kettenfahrzeuge wird besonderer Wert auf das geringe Gewicht der Kette gelegt, um die ungefederten Massen und die auftretenden Fliehkräfte möglichst gering zu halten.

Der einfache Aufbau, d. h. einfache Konstruktion mit möglichst geringer oder ohne Bearbeitung, ist für das einzelne Kettenglied als Großserienteil von ausschlaggebender Bedeutung für den Kostenaufwand.

Das alte, schon bei der Erfindung der Gleiskette angewandte Prinzip, daß die Verbindung von Glied zu Glied durch einen ungeschmierten Bolzen erfolgt, hat sich teilweise bis heute erhalten und wird irrtümlicherweise noch als die billigste Konstruktion angesehen (Bild 7, 8 und 9).

Die Verwendung des ungeschmierten Bolzens hat einen sehr schnellen Verschleiß in den Lagerstellen zur Folge und dadurch wird die Kette mit ihren Bolzen – im Verhältnis zur Gesamtlebensdauer des Fahrzeuges gesehen – sehr früh unbrauchbar.

Auf Grund dieses hohen Verschleißes wurden Ketten mit geschmierter Bolzenlagerung, mit Preßstoffbuchsen und mit Nadellagerung entwickelt. Die geschmierte Bolzenlagerung

brachte in bezug auf Lebensdauer beachtliche Vorteile, jedoch haben diese Konstruktionen den Nachteil der teuren Fertigung und des erhöhten Gewichtes.

Die jüngste Entwicklung auf dem Gebiet der Gleisketten – die sogenannte Gummimuffenkette – beruht auf dem schon länger bekannten Silentbloc-System. Die amerikanische Konstruktion entspricht in der Formgebung der Gleiskette nicht den in Europa geltenden Ansichten.

Die Kette besitzt eine starke Gummipolsterung, die in Europa in vielen Fällen noch abgelehnt und hinsichtlich Abriebfestigkeit und Griffigkeit angezweifelt wurde. Trotz dieser Bedenken hat sich diese Konstruktion im Prinzip durchgesetzt und stellt in den verschiedensten Ausführungsformen die z. Z. beste Kette dar. Der Grundaufbau des Kettengliedes besteht aus zwei Rohren, die durch Stege verbunden sind. Der Bolzen liegt in den Rohren in Gummi abgelagert. Beim Überlaufen des Trieb- oder Leitrades wird die entstehende Verdrehung vom Gummi aufgenommen, so daß eine metallische Reibung vermieden wird und demzufolge ein Verschleifen am Bolzen oder Rohren nicht stattfindet (Bild 10).

(Fortsetzung in Heft 8)

Spinatvollerntemaschine

Von H. WEBER, Zweigstelle Quedlinburg-Dittfurt des IIL

DK 631.352.9

Der Arbeitsaufwand für die Erntearbeiten spielt im Gartenbau eine wesentliche Rolle. Sehr oft unterblieb der Anbau dringend benötigter Gemüse einfach deshalb, weil die aus der Ernte sich ergebenden Arbeitsspitzen oder der Aufwand in keinem Verhältnis zum Ertrag standen oder die erforderlichen Arbeitskräfte nicht zur Verfügung waren. So ist es z. B. bei Schwarzwurzeln, Erbsen, Bohnen und anderen Gemüsearten; aber auch die Spinat- und Zwiebelernte verursacht bei manueller Bergung einen erheblichen Arbeitsaufwand.

Das Institut für Landtechnik, Zweigstelle Technik im Gartenbau, Quedlinburg-Dittfurt der DAL hat sich mit der Ernteborgung von Spinat eingehend befaßt und dieses Problem im Zusammenhang mit einer vorhergehenden Entwicklung eines Anhängers für die IFA-Fräse gelöst.

Das von uns entwickelte Gerät ist eine Kombination der IFA-Fräse als Zuggerät und des Anhängers als Sammelgerät. Der Sammler reicht aus, um etwa die Ernte einer 200 m langen Reihe (75 bis 80 kg) aufzunehmen. Der Arbeitsablauf ist einfach. Der Spinat wird mit einem Hackmesser geschnitten, von einem Spezialtransportband hochgebracht und auf einer Rutsche in den Anhänger befördert. Der Fahrer des Gerätes und der Bedienungsmann sitzen bei diesem Arbeitsvorgang auf der Vollerntemaschine.

Die Arbeitsleistung der Spinatvollerntemaschine beträgt bei einer Reihe 24 h/ha. Bei der halbmechanisierten Ernte dieses Arbeitsvorganges, dem Hacken mit der Maschine und Aufheben von Hand, wurden für die gleiche Fläche etwa 72 h benötigt.

Aus dieser Gegenüberstellung ergibt sich eine Arbeitseinsparung von rund 66% der Gesamtarbeitszeit.

Wir werden dem ZKB Leipzig sofort nach Abschluß unserer Arbeiten die gewonnenen Erfahrungen zur Verfügung stellen, damit dieses Vollerntegerät, das gleichzeitig auch für die Zwiebelernte Verwendung finden soll, schnellstens über die Entwicklung in die Produktion gegeben werden kann.

Im einzelnen hierzu folgendes:

Das Gerät ist seitlich an einem für die IFA-Bodenfräse Typ 20 entwickelten Anhängerkarren angebaut. Damit läuft nur die eigentliche Erntevorrichtung in der Spinatreihe. Es wird vom Rand des Feldes jeweils zur Mitte des Feldes gearbeitet. Das Mustergerät – das als Verbesserungsvorschlag angemeldet wurde – arbeitet einreihig. Es ist ohne weiteres möglich, auch mehrreihig zu arbeiten, wobei wesentlich wird, ob die geerntete Menge Spinat auch raummäßig auf der mitgeführten Lade-

fläche untergebracht werden kann. Es wird sofort der Steigerungswert der Arbeitsproduktivität einer Vollerntemaschine eingeschränkt, wenn sich zusätzlich noch Aufwendungen an Transportmitteln zum Abfahren des geernteten Spinats vom Felde erforderlich machen. Am jetzigen Versuchsmuster wird der Spinat etwa 1 cm unter der Erdoberfläche geschnitten. Das Hackmesser ist federnd einzuhängen, um Bodenunebenheiten auszugleichen. Der Spinat wird mittels einer Haspel auf das eigentliche Transportband gelegt und von diesem über eine Drahrutsche in den Wagen befördert. Dadurch wird es möglich, das Erntegut in sauberem Zustand zu ernten. Wesent-

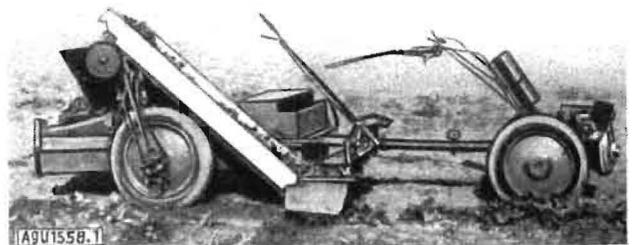


Bild 1. IFA-Fräse Typ 20 mit Anhänger und angebaute Spinat-Vollerntevorrichtung

lich hierfür ist, daß das Transportband mit 30 bis 40 mm großen Löchern versehen ist, um den Schmutzabfall zu ermöglichen.

Unser Vorschlag geht dahin, den Spinat vom Transportband in einen langsam rotierenden Drahtkorb zu werfen. Zweck dieses Korbes ist, die Säuberung des Spinats zu verbessern. Nach diesem Korb soll ein Sackhalter angebracht werden, der hauptsächlich für die Versandforderungen des Gartenbaues gedacht ist. Maschinenführer und Erntemaschinenbedienung müssen in jedem Falle auf der Erntemaschine untergebracht werden.

Eine Ergänzungseinrichtung für diese Erntemaschine muß noch erprobt werden. Sie soll die Möglichkeit der Verwendung dieser Vollerntemaschine auch bei der Zwiebelernte bestätigen. Es ist selbstverständlich, daß dieses Gerät in der vorgestellten Form nur als Erprobungsobjekt anzusehen ist und unseren Konstrukteuren vorbehalten bleiben soll, aus diesen Anregungen heraus ein Erntegerät zu entwickeln, das der Anbaugröße entspricht.