

Ferngesteuerte Schlepper-Anbauwinde für Wein- und Ackerbau im Falllinienzug

Max-Planck-Institut für Landarbeit und Landtechnik, Bad Kreuznach

An steilen Hängen über etwa 35% Gefälle wird der Wein- und Ackerbau heute fast ausschließlich im Falllinienzug mittels Seilwinden betrieben, wenn man von terrassierten Lagen absieht. Der Einsatz von Zugtieren ist bei 35% Hangneigung in der Schichtlinie gerade noch möglich, doch wird die Krume durch den Tritt der Tiere schon stark talwärts gebracht, so daß man diesen Hangbereich aus der Ackerwirtschaft ausklammert; der Einsatz von Ackerschleppern in der Schichtlinie ist zwar ebenfalls noch möglich, doch wird das Wendemanöver am Furchenende zu einem gefährlichen Vorgang. Außerdem ist die Arbeit in Reihenkulturen durch die starke Abdrift praktisch nicht mehr möglich. So ist die Falllinienarbeit für Hanglagen über 35% Neigung die zweckmäßigste Lösung.

Wird die Seilwinde als alleinige Zugkraft eingesetzt (die Möglichkeit des Hangelzuges selbstfahrender Geräte oder Schlepper besteht ebenfalls), so müssen mindestens zwei Arbeitspersonen zusammenarbeiten, da das Arbeitsgerät ohne Bedienungsperson keine befriedigende Arbeitsleistung und vor allem Arbeitsqualität erbringt und die Seilwinde getrennt davon bedient werden muß. Bei der Arbeit im indirekten Zug, bei belaubten Beständen, aber auch in stark kuptierten Hanglagen wird nicht selten eine dritte Arbeitsperson zur Zeichenübermittlung zwischen Arbeitsgerät und Seilwinde eingesetzt.

Der Einsatz von zwei oder sogar drei Arbeitspersonen führt zwangsläufig zu einem hohen Arbeitsaufwand der jeweiligen Arbeitsverfahren, so daß der Gedanke einer Fernschaltung oder Fernsteuerung der Seilwinde naheliegt.

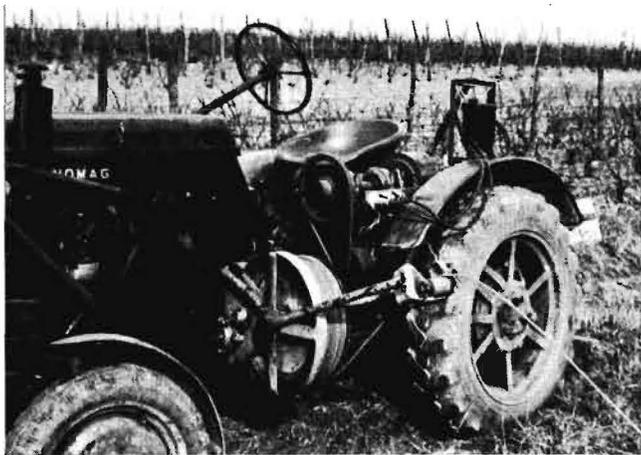


Bild 1: Schlepper-Anbauwinde mit Fernsteuerung

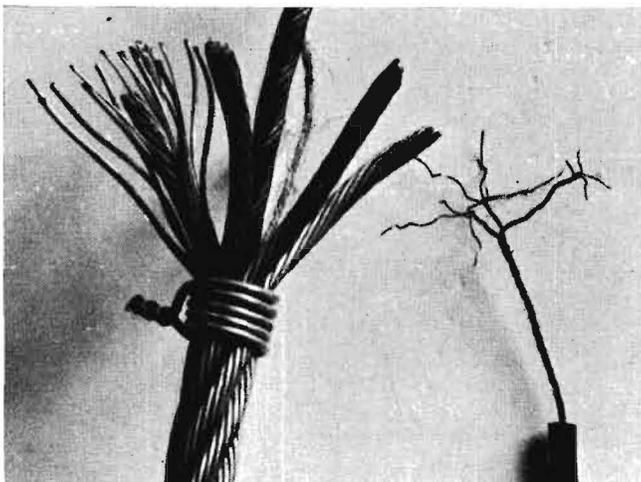


Bild 2: Drahtseil mit Kunststoffseele (links); Kunststoffseele mit eingebettetem Kupferdrahtseil (rechts)

Genauere Zahlenangaben über den Bestand an Weinbergs- und Bergseilwinden in der Bundesrepublik fehlen, doch darf man bei vorsichtiger Schätzung (90000 Betriebe) vielleicht 10000 Seilwinden annehmen. Der überwiegende Teil hiervon entfällt auf Schlepperanbauwinden (Bild 1), so daß es empfehlenswert schien, eine Fernsteuerungsanlage für diese Windentype zu entwickeln. Der nötige Steuer- und Schaltstrom kann der Sammlerbatterie (meist 12 V, 76—92 Ah) entnommen werden; allerdings werden durch diese Stromquelle die Spannung, Stromart und Leistung der Fernsteuerungsanlage schon weitgehend festgelegt.

Die Übertragung des Steuerstromes

Für die Übertragung der Steuerkommandos vom Arbeitsgerät zur Winde bestehen verschiedene Möglichkeiten. Bei der ausgeführten Anlage wurde ein Drahtseil üblicher Machart ($6 \times 19 + 1$) von etwa 8 mm Durchmesser benutzt, dessen Hanfseele durch eine Kunststoffseele ersetzt ist (Bild 2). In der Kunststoffseele eingebettet liegt ein Seilchen aus Kupferdraht (3×4) mit 0,2 mm Einzeldraht-Durchmesser; Seil und isolierte Seele bilden miteinander einen Stromkreis, über den die Steuerkommandos übertragen werden können. Am Arbeitsgerät wird die Seilseele isoliert weitergeführt bis zu einem Schalter, den die Bedienungsperson von Hand betätigen kann; der Stromkreis im Zugseil kann damit geschlossen beziehungsweise geöffnet werden. Die elektrische Übertragungsleistung des Zugseiles hängt neben der Seillänge vom Materialquerschnitt ab, die den Ohmschen Widerstand bedingen. Bei 150 m Seillänge hat das oben beschriebene Stahlseil einen Widerstand von $1,5 \Omega$, das Kupferseil einen Widerstand von $7,5 \Omega$; somit ergibt sich ein Gesamtwiderstand der Steuerleitung von 9Ω . Dieser relativ hohe Widerstand zwingt uns bei der Ausführung der Regelbremse zu einem Umweg, der weiter unten beschrieben wird. An der Seiltrommel wird der Steuerstrom über ein oder zwei Schleifringe abgenommen und zur Schaltanlage geführt (Bild 3).

Die Lebensdauer eines solchen Drahtseiles hängt entscheidend von der Bauart der Seiltrommel und von der Betriebsart ab. Wird die Isolation an einer Stelle zerstört, tritt also Masseschluß ein oder reißt das Seil, so wird es unbrauchbar, da bislang noch keine Reparaturlösung für Seile dieser Machart bekannt ist. Zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten besteht selbstverständlich die Möglichkeit, die Anlage mit einem normalen Drahtseil und separat davon geführtem, isoliertem Steuerkabel zu betreiben, wobei die Kabeltrommel entweder mit der Seiltrommel kombiniert oder auf dem Arbeitsgerät aufgebaut werden kann.

Antrieb und Bremsung der Seiltrommel

Die Schlepper-Anbauwinden werden von der Zapfwelle angetrieben, wobei das Ein- und Auskuppeln meist über die Hauptkuppelung des Schleppers erfolgt, da die vorwiegend eingebauten

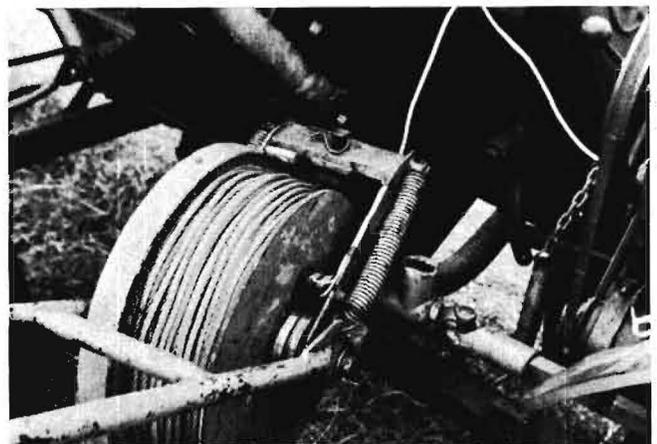


Bild 3: Seiltrommel mit Schleifringen

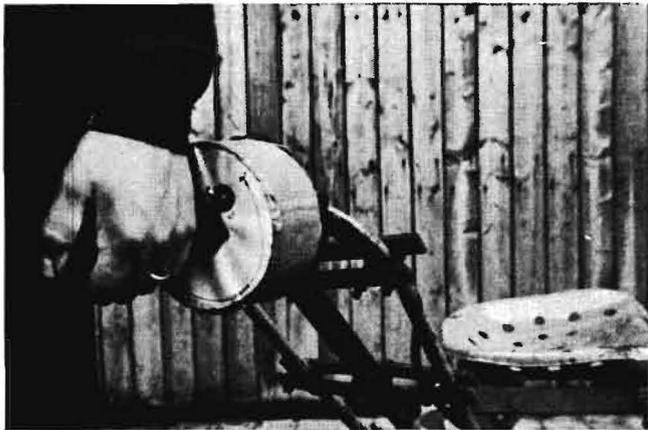


Bild 4: Regelwiderstand (Ringwiderstand) am Arbeitsgerät

Klauenkupplungen nur unbelastet betätigt werden können; zum Drehzahl-Ausgleich zwischen Zapfwelle ($n = 540 \text{ U/min}$) und Seiltrommel ($n = \text{etwa } 60 \text{ U/min}$) werden Untersetzungen eingebaut. Soll die Seilwinde nun über eine Fernsteuerung bedient werden, so kann man für den Kupplungsvorgang verschiedene Wege gehen:

- Aus- und Einrücken der Schlepper-Hauptkupplung auf elektromagnetischem, -mechanischem oder -hydraulischem Wege;
- Antrieb der Seilwinde mit einem batteriegespeisten E-Motor, der nur ein- bzw. ausgeschaltet wird (auch bei ständiger Nachladung der Batterie könnten nur kleine Leistungen installiert werden);
- Einbau einer elektromagnetischen Kupplung zwischen Zapfwelle und Seiltrommel.

Wir haben uns für die Lösung c) entschieden und zwischen Mähantrieb ($n = 850 \text{ U/min}$) und Seiltrommel eine elektromagnetische Kupplung und eine elektromagnetische Bremse eingebaut; dieses Bauteil stammt aus dem Werkzeugmaschinenbau und hat dort eine lange Entwicklungszeit durchgemacht, so daß der Einsatz im Landmaschinenbau heute verantwortet werden kann.

Die eigentliche Arbeitsleistung erfolgt bei der Arbeit im Falllinienzug fast immer nur während der Bergfahrt, und das Arbeits-

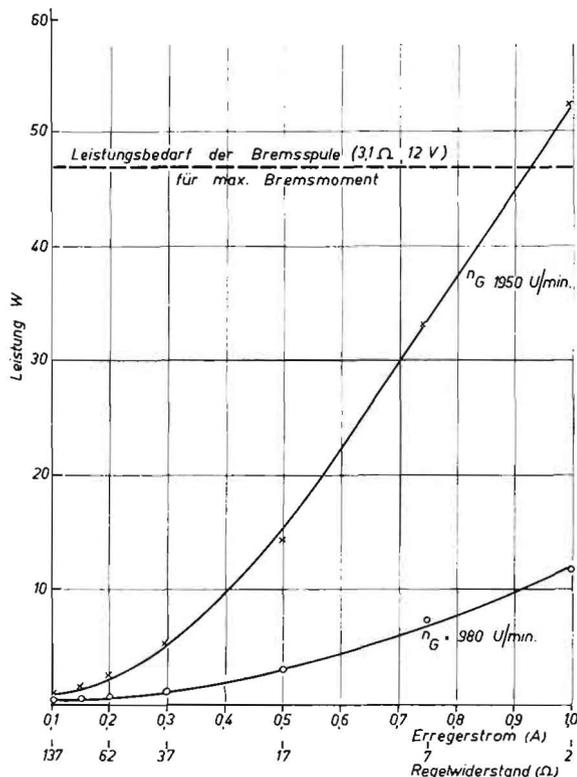


Bild 5: Leistung des Bremsengenerators in Abhängigkeit von Erregerstrom und Drehzahl

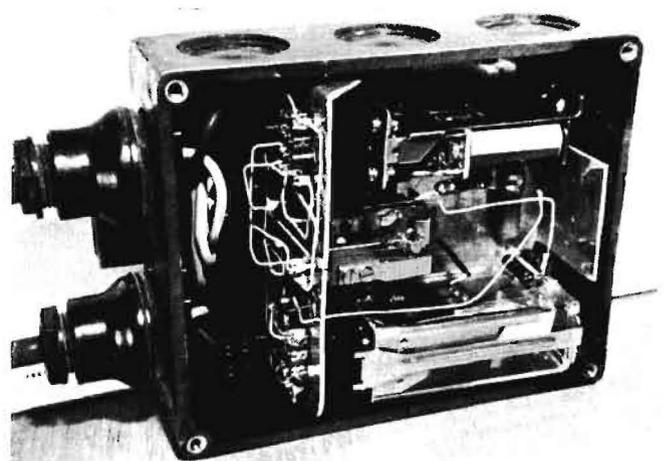


Bild 6: Schaltkasten mit (von links nach rechts) Rundrelais, Umkehr-Relais, Minipol-Relais

gerät (G etwa $25-125 \text{ kg}$) muß wieder leer zu Tal gebracht werden. Bei Hangneigungen über 35% treten bei der Leertalfahrt erhebliche Beschleunigungskräfte auf, so daß die Notwendigkeit besteht, eine sicher wirkende Bremse einzubauen. Will man Lastfahrzeuge (mit Mist, Erde, Trauben) abseilen, so kann die notwendige Bremsleistung den Wert der mittleren Zugleistung erreichen. Solange eine Bedienungsperson an der Winde steht, bereitet das Abbremsen (richtig dimensionierte Bremsen vorausgesetzt) keine wesentlichen Schwierigkeiten, da jederzeit die Bremsleistung entsprechend den Erfordernissen geregelt werden kann. Bei der ferngesteuerten Winde muß aber die Regelung von der Arbeitsperson am Gerät beziehungsweise am Fahrzeug auszuführen sein. Mit Hilfe der schon oben erwähnten elektromagnetischen Bremse kann man leicht ein unterschiedliches Bremsmoment erzielen, da die Bremskraft von der zugeführten Stromstärke abhängig ist. Somit würde es genügen, wenn die Bedienungsperson mit Hilfe eines Regelwiderstandes die Stromstärke an der Bremse verändern könnte. Die geringe Übertragungsleistung des Zugseiles läßt aber diese einfache Lösung nicht zu. Es wurde deshalb zusätzlich ein Generator aufgebaut, der bei der Leertalfahrt die Bremse mit Strom versorgt und dessen Feldwicklung mit dem Seil in Reihe geschaltet ist. So kann mit einem — gleichfalls in Reihe geschalteten — Regelwiderstand am Arbeitsgerät (Bild 4) die Felderregung verändert werden, was die gewünschte Änderung der Generatorleistung bewirkt (Bild 5). Allerdings muß der Regelwiderstand so bemessen werden, daß auch bei voll eingeschaltetem Widerstand (mechanische Bremsleistung praktisch null) noch genügend Strom für die Relaispulen verbleibt. In der Schaltanlage findet sich deshalb ein Vor-Relais (gepoltes Relais), das noch bei 20 mA anspricht.

Wird die Seilwinde während oder nach dem Lastzug ausgekuppelt, so dreht sich die Trommel infolge der Spannung im Seil zurück und das Zugseil verwirrt sich. Um das zu verhindern, muß die Bremse im Augenblick des Auskuppelns mit der vollen Bremskraft einfallen, was hier durch entsprechende Schaltung (Ruhekontakt) erreicht wird. Auch bei einem Seilriß oder, was häufiger eintreten kann, beim Ansprechen einer Überlastsicherung am Gerät wird die Anlage automatisch stillgesetzt und gleichzeitig die Trommel abgebremst, da bei Unterbrechung des Stromflusses im Seil immer die „Halt“-Stellung in der Schaltanlage erreicht wird, die Tal- oder Bergfahrt dagegen stets mit Stromfluß im Seil erfolgt.

Die Schaltfolge

Da mit Gleichstrom gearbeitet wird und nur ein Stromkreis vorhanden ist, können vom Arbeitsgerät zur Seilwinde höchstens 2 Kommandos gegeben werden, durch Öffnen und Schließen des Stromkreises. Eine wahlfreie Schaltung ist aber damit unmöglich, und es mußte eine Programmschaltung gewählt werden, deren Schaltfolge aus dem Schaltplan und der dazugehörigen Beschreibung hervorgeht (Bilder 6 und 7). Der Ablauf des Programms ergab sich aus der üblichen Arbeit im Falllinienzug, wobei Berg- und Talfahrt im ständigen Wechsel erfolgen. Soll die Talfahrt unterbrochen werden, so genügt es, den Regelwiderstand

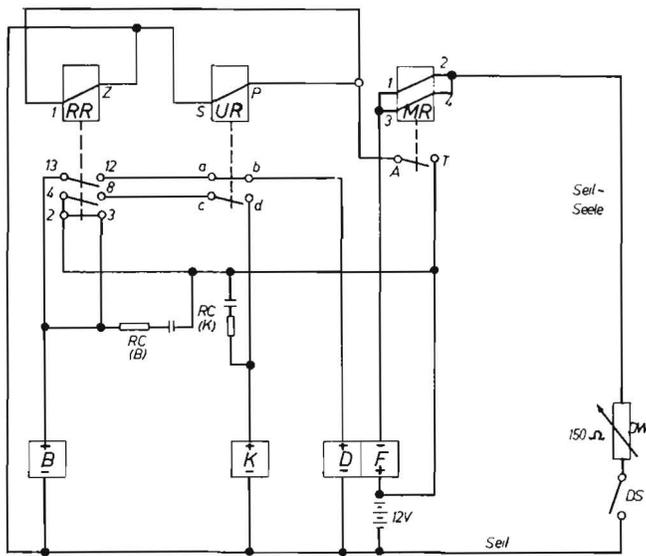


Bild 7: Der Schaltplan der Fernsteuerung „Kreuznach zwei“

Elektrische Ausrüstung:

12 V = Akkumulator 72 Ah
 Elektro-Magnet-Bremse-Kupplung (K, B), 12 V =, 4 A, 48 W
 Generator (D, F) 12 V =, 130 W
 Minipol-Relais (MR), Spule 1,3—2,4, Arbeitskontakt A—T
 Umkehr-Relais (UR), Spule S—P, Arbeitskontakte a—b, c—d
 Rund-Relais (RR), Spule 1—Z, Arbeitskontakte 13—12, 4—8, Ruhekontakt 2—3
 Kippauschalter (DS)
 Regelwiderstand (DW), 130 Ω, 1 A

Wirkungsweise:

(gezeichnet ist die Haltstellung):

- (11) Durch Betätigung des Schalters (DS) auf dem Arbeitsgerät wird der Steuerstromkreis geschlossen; Stromfluß erfolgt vom + Pol über Feldwicklung, Spule MR, Seilseele, DW, DS, Seil zum — Pol.
- (12) Das Minipol-Relais zieht an und verbindet über Kontakt T—A den + Pol mit Spule UR und Spule RR und — Pol.
- (13) Beide Relais ziehen gleichzeitig an.
- (14) Das Umkehr-Relais schließt Kontakt c—d, öffnet Kontakt a—b; die Stromabgabe vom Generator wird unterbrochen. c—d verbindet über 4—8 (RR) den + Pol mit der Kupplung (K).
- (15) Das Rundrelais (RR) schließt Kontakt 13—12 und 4—8, öffnet Kontakt 2—3. Kontakt 13—12 bleibt ohne Einfluß, da a—b (UR) geöffnet ist. Kontakt 4—8 verbindet über c—d (UR) den + Pol mit der Kupplung (K); die Kupplung zieht an, die Seiltrommel spult das Seil auf. Kontakt 2—3 öffnet, wodurch der Stromfluß zur Bremse (B) unterbrochen wird, die Bremse löst.
- (21) Wird der Schalter (DS) auf dem Arbeitsgerät wieder betätigt, so wird der Steuerstromkreis unterbrochen.
- (22) Das Minipol-Relais fällt ab. Kontakt T—A öffnet.
- (23) UR und RR fallen ab; die Kontakte von UR bleiben unverändert.
- (24) Das Rund-Relais (RR) öffnet Kontakt 13—12 und 4—8, schließt Kontakt 2—3. Die Kupplung wird stromlos; die Bremse wird über 2—3 mit + Pol verbunden und zieht an. Die Seiltrommel steht abgebremst still.
- (31) Beim erneuten Betätigen des Schalters (DS) am Arbeitsgerät wird der Steuerstromkreis, wie unter (11) beschrieben, geschlossen.
- (32) UR und RR ziehen an wie unter (14) u. (15) beschrieben.
- (33) Das Umkehr-Relais (UR) öffnet Kontakt c—d und schließt a—b. Der Stromfluß zur Kupplung (K) wird unterbrochen; über Kontakt a—b kann Generatorstrom (D) zu 12—13 (UR) und damit zur Bremse fließen.
- (34) Das Rund-Relais schließt Kontakt 13—12 und 4—8, öffnet 2—3. Über den Kontakt 13—12 fließt Generatorstrom zur Bremse. Die Kontakte 4—8 und 2—3 bleiben ohne Einfluß.
- (35) In dieser Schaltstellung kann durch den Drehwiderstand (DW) am Arbeitsgerät die Felderregung (F) im Generator geändert werden; Stromlauf wie unter (11) beschrieben.
- (41) Wird am Arbeitsgerät der Steuerstromkreis wieder unterbrochen, so fallen gleichzeitig alle Relais ab, wie unter (21) bis (24) beschrieben.
- (42) Das Rund-Relais verbindet über Kontakt 2—3 den + Pol mit der Bremse; die Seiltrommel steht abgebremst still.

entsprechend zu betätigen. Soll aus irgendwelchen Gründen die Bergfahrt unterbrochen und wieder fortgesetzt werden, so wird zunächst wie üblich ausgeschaltet und dann lediglich durch zweimaliges Betätigen des Handschalters die Talfahrtstellung der Schaltanlage übergangen und wieder die Bergfahrtstellung erreicht.

Die beschriebene Anlage wurde in einer Versuchsausführung gebaut und hat ihre Brauchbarkeit in verschiedenen Arbeitseinsätzen gezeigt. Es wurde (und wird) mit einem Binger-Sitzpflug gearbeitet (Bild 8), der mit einem Kipphebel am Steuerhebel und dem Drehwiderstand am Rückzugsbügel ausgerüstet ist. Der Geräteraum dieses Pfluges kann mit Sommer- und Winterkörpern sowie mit Hackwerkzeugen ausgerüstet werden, ist also für die gesamte Bodenbearbeitung geeignet. Mit diesem Gerät kann bis



Bild 8: Ferngesteuerter Binger-Sitzpflug im Einsatz

die Stöcke heran gearbeitet werden, denn die Arbeitsperson kann die Arbeit der Werkzeuge gut übersehen und bei irgendwelchen Zwischenfällen durch einen Fingerdruck den Pflug sofort anhalten, ohne die Hand vom Steuerhebel nehmen zu müssen.

Zusammenfassung

Es wird über eine Neuentwicklung „Fernsteuerung für Seilwinden mit Verbrennungsmotor (Fallinienzug)“ berichtet. Die ausgeführte Versuchsanlage arbeitet mit einer Schlepperanbauwinde; der Schalt- und Steuerstrom wird der Batterie eines Schleppers entnommen. Die Übertragung des Steuerstromes erfolgt über ein Drahtseil mit eingelegter, isolierter Kupferlitze. Antrieb und Bremsung der Seiltrommel erfolgt über eine elektromagnetische Kupplung-Bremse. Die Regelung der Talfahrt wird durch Änderung der Felderregung eines Generators, der den Bremsstrom liefert, erreicht.

Angefügt sind Erklärungen für einige Fachausdrücke aus dem Gebiet der Seilzugtechnik.

Schrifttum

- [1] BLASCH, J.: Der mobile Bodenseilzug (Verfahren der Einmannbedienung). Praktische Landtechnik 10 (1957), S. 368—369
- [2] DUPUIS, H.: Entwicklungstendenzen der Weinbautechnik. Landtechnik, 12 (1957), S. 521—525
- [3] DUPUIS, H.: Rationelle Seilwinden- und Transportarbeit in Weinbergsteillagen. Weinberg und Keller 4 (1958) S. 196—201
- [4] DUPUIS, H.: Einmannverfahren im Seilwindenbetrieb. Deutsche Landtechnische Zeitschrift 10 (1959), S. 67—68
- [5] FRIEDL, R.: Erleichterung der Bergbauernarbeit durch den Einmannseilzug. Die Grüne (1957), S. 1299—1313
- [6] KRAUSE, V.: Fernsteuerung von Weinbergseilwinden. Der Deutsche Weinbau 14 (1959), H. 4 (Beilage „Technik im Weinbau“)
- [7] KRAUSE, V.: Die elektrische Fernsteuerung an Seilzuggeräten. Landtechnik 10 (1955), S. 14—17
- [8] LÖHR, L.: Neue Fortschritte im Seilzugbetrieb. Verlag O. Stocker, Graz-Göttingen, o. J.
- [9] LÖHR, L.: Elektro-Zeichengeber ermöglicht indirekten Seilzug auch im Weinbergbetrieb. Österreichische Landtechnik (1953).
- [10] LÖHR, L.: Elektrische Zeichenvermittlung beim Bodenseilzug. Der fortschrittliche Landwirt (1953), H. 14
- [11] LÖHR, L.: Ein Weinbergproblem bringt einen Fortschritt beim Bodenseilzug. Internationaler Landmaschinenmarkt 5 (1953) S. 377—379
- [12] LÖHR, L.: Mechanisierung der Weinbergarbeiten durch Motorseilzug. Technik für Bauer und Gärtner 5 (1953), S. 454—456
- [13] LÖHR, L.: Beschaffenheit und Verwendung der Seilwinde am Steilhang. Technik für Bauer und Gärtner 5 (1955), S. 373—376
- [14] LÖHR, L.: Fernsteuerung des Motor-Winden-Aggregates durch den Geräteführer. Internationaler Landmaschinenmarkt 6 (1954) S. 300—309
- [15] LÖHR, L.: Erfolgreicher Bodenseilzug durch Fernsteuerung. Deutsche Landtechnische Zeitschrift 6 (1955), S. 401—403
- [16] LÖHR, L.: Einmannseilzug durch Fernsteuerung der Motorwinde. Technik für Bauer und Gärtner 6 (1954), S. 562—564
- [17] LÖHR, L.: Der Einmann-Seilzug in Sicht. Der Kärntener Bauer (1954), H. 44
- [18] Seilzugverwendung am Seil- und Rebhang. Mitteilungen der DLG 70 (1955) S. 1211—1213
- [19] RIEDLER, R.: Neuzzeitliche Seilzugtechnik in Osttirol. Internationaler Landmaschinenmarkt 4 (1952), S. 233—234

Résumé

Volker Krause: "Remote-controlled Tractor Winches for Farms and Vineyards."

Information is furnished concerning a new type of "remote control equipment for use with barrel winches operated by I. C. engines (vertical lift type)". The experimental equipment operates in connection with a tractor winch, whilst the control current is obtained from a tractor battery. The control current is led through a wire rope having an insulated copper conductor. The rope drum is actuated by a combined magnetic clutch and brake. Lowering is controlled by varying the field excitation of the braking current generator. Some explanations of technical terms used in connection with lifting and lowering with wire ropes are added.

Volker Krause: «Treuil porté à télécommande pour la culture de la vigne et le labour suivant la ligne de plus grande pente.

L'auteur renseigne sur une nouvelle construction de «télécommande pour les treuils à moteur à combustion interne (travail dans la ligne de plus grande pente)». L'installation d'essai réalisée comporte un treuil porté; le courant de commande et de freinage est fourni par la batterie d'un tracteur. La transmission du courant se fait à l'aide d'un

câble métallique renfermant un fil de cuivre isolé. La commande et le freinage du tambour de câble s'effectuent par l'intermédiaire d'un embrayage et frein électro-magnétiques. La commande de la descente est réalisée par la modification de l'excitation du champ d'un alternateur qui fournit le courant de freinage. L'auteur donne ensuite les définitions de quelques termes du domaine de la technique des treuils.

Volker Krause: «Guinche montado en un tractor con telemando para tracción en plano inclinado en la agricultura y en la viticultura.»

Se dan informes de una nueva construcción de «telemando para guinches con motor de combustión interna (tracción en plano inclinado)». La instalación de ensayo empleada trabaja con un guinche montado en un tractor. La corriente para la conmutación y para el mando se saca de la batería del tractor. La transmisión de esta corriente de mando se efectúa por un cable de acero con cordón de cobre aislado. El accionamiento y el frenado del tambor se efectúan por un acoplamiento — freno electromagnético. La regulación de la marcha cuesta abajo se consigue con el cambio de la excitación de campo de un generador que suministra la corriente de frenado. Se añaden explicaciones de algunos términos de la técnica de tracción con guinche.

Fachausdrücke aus dem Gebiet der Seilzugtechnik

Seilwinde: Einrichtung (Maschine) zur Übertragung von Zug- oder Bremsleistung mittels Seil.

Trommelwinde: Ein Hohlzylinder mit seitlichen Flanschen (Seiltrommel) beliebiger Dimensionen, der um seine Achse rotiert und dabei ein an ihm befestigtes Seil um seine Mantelfläche in einer oder mehreren Lagen aufwickelt.

Ein-Trommel-Winde: Seilwinde mit nur einer Seiltrommel, die von einem Motor über eine lösbare (Schalt-)Kupplung angetrieben und durch eine Bremse festgehalten oder abgebremst werden kann.

Zwei-Trommel-Winde: Seilwinde mit zwei Seiltrommeln, die meist wechselseitig von einem Motor über eine lösbare (Schalt-)Kupplung angetrieben und durch eine Bremse (meist gemeinsam) festgehalten und abgebremst werden.

Doppel-(Trommel-)Winde: Seilwinde mit zwei Seiltrommeln, die gemeinsam von einem Motor über eine lösbare (Schalt-)Kupplung angetrieben und durch eine Bremse gemeinsam festgehalten oder abgebremst werden.

Seilzug-(Seilwinden-)Aggregat: Auf einem Grundrahmen zusammengebaute meist ortsveränderliche Einheit (Aggregat) aus Seilwinde, Antriebsmotor, eventuellem Schaltgetriebe und Bedienteilen.

(Schlepper-)Anbauwinde: An einem Schlepper beliebiger Art angebaute oder aufgebaute Seilwinde.

Hangelwinde: Seilwinde beliebiger Bauart auf Schlepper beziehungsweise Seilzugaggregat auf Arbeitsgerät, mittels dessen der Schlepper (beziehungsweise das Arbeitsgerät) sich auf- und abseilen kann, Bodenantrieb des Fahrzeuges kann mitlaufen.

Spillwinde: Seilwinde mit konischer Seiltrommel (Doppelkonus) oder zwei parallel angeordneten Rillenscheiben, die vom Seil nur in wenigen Windungen umschlungen sind; das Leertrum muß mit geringer Belastung abgezogen werden.

Seilzugsystem

Ein-Trommel-Systeme: Seilzugsysteme, bei denen nur eine Ein-Trommel-Winde eingesetzt wird.

Direkter Seilzug: Hierbei zieht die Seilwinde ein beliebiges Arbeitsgerät direkt auf sich zu; nach jedem Lastzug muß die Seilwinde um die Arbeitsbreite des Gerätes versetzt werden.

Indirekter Seilzug: Hierbei wird die Seilwinde an einer geeigneten Stelle fest verankert und zieht das Arbeitsgerät über eine oder mehrere Umlenkrollen; nach jedem Lastzug wird nur die Umlenkrolle versetzt.

Zwei-Trommel-Systeme: Seilzugsysteme, bei denen entweder zwei Ein-Trommel-Winden oder eine Zwei-Trommel-Winde eingesetzt wird.

Umkreisungs-System (round-about-system):

Beide Zugseile einer außerhalb des Arbeitsfeldes fest angeordneten Zwei-Trommel-Winde umschließen, von Rollen geführt, das Ar-

beitsfeld; das Arbeitsgerät arbeitet im Hin- und Hergang, die Umlenkrolle (Arbeitsrolle) wird nach jedem Lastzug versetzt.

Ankerwagen-System (Gegenrollen-System): Fahrbares Zwei-Trommel-Winden-Aggregat, dessen Seiltrommeln im geringen Abstand voneinander in der gleichen Richtung ziehend angeordnet sind, wobei eine Trommel etwa die doppelte Seillänge der anderen Trommel aufnimmt. Das längere Zugseil wird über eine möglichst große Umlenk-(Gegen-)Rolle geführt und durch das Arbeitsgerät mit dem kürzeren Zugseil verbunden, so daß im Hin- und Hergang gearbeitet werden kann; nach jedem Lastzug wird die Gegenrolle (beim Dampfzug ein Ankerwagen) beziehungsweise das Winden-Aggregat versetzt.

Dreieck-System: Nur selten verwandte Abwandlung des Ankerwagen-Systems zur Verminderung der Ankerkräfte an der Gegenrolle.

Zwei-Maschinen-System: Durch die Zusammenarbeit von zwei fahrbaren Ein-Trommel-Winden-Aggregaten (zwei Schlepper mit Anbauwinde) kann das Arbeitsgerät im Hin- und Hergang arbeiten.

Doppel-Winden-System: Mit der bereits genannten Doppel-(Trommel-)Winde können bei der Seilzugarbeit im Weinbau zwei Arbeitsgeräte gleichzeitig in getrennten Zeilen gezogen werden.

Bedienung: Umfaßt das Ein- und Ausschalten einer Kupplung, die zwischen dem ständig laufenden Antriebsmotor und der Seilwinde angeordnet ist oder das Ein- und Ausschalten des starr gekuppelten Antriebsmotors, sowie das Abbremsen der Seilwinde im Stillstand oder während der Talfahrt durch eine Bedienungsperson.

Fernbedienung: Umfaßt alle bei Bedienung beschriebenen Vorgänge, wobei die Bedienungsperson nicht unmittelbar (direkt) über Hebel auf die Seilwinde einwirkt, sondern mittels einer Übertragungsvorrichtung von einem beliebig weit entfernten Platz.

Elektrische Fernbedienung: Beim Betrieb von Seilwinden mit direkt gekuppeltem Elektro-Motor kann über ein Steuerkabel ein Schalt- oder Polwende-Schütz bedient werden. Die Bedienungsperson kann sich, entsprechend der Kabellänge von der Winde entfernen und zusätzliche Arbeiten (z. B. Verhängen der Arbeitsrolle) ausführen.

Fernanzeiger: In unübersichtlichem Gelände oder bei großer Entfernung zwischen Arbeitsperson und Bedienungsperson können zur Erleichterung der Verständigung verschiedene Zeichen von der Arbeitsperson zur Bedienungsperson übermittelt und dort akustisch oder optisch angezeigt werden. Die Übertragung kann auf drahtlosem Wege (Kurzwellen usw.) oder über das Zugseil erfolgen.

Umkehr-Relais (Stromstoß-Relais): Relais mit zusätzlichem mechanischem Schaltglied; jeder Stromfluß in der Magnetspule erzeugt eine Änderung der Kontaktstellungen, die erhalten bleibt, so daß zum Schließen und Öffnen der Kontakte jeweils nur ein kurzer Stromdurchgang in der Magnetspule notwendig ist.