

# Die Erprobung von verchromten Hackmessern

Von Ing. I. M. SSEMJENJUK und B. W. WOWTSCHENKO (UNDIM)

*Die Pflege der aufgegangenen Saaten hat eine außerordentliche Bedeutung für die Erzielung höherer Ernteerträge. Sie wird in wesentlichem Ausmaß mit Hilfe der Kultivatoren (Hackmaschinen) ausgeführt. In diesem Aufsatz wird die Arbeit einer Hackmaschine mit verchromten Hackmessern mit der Arbeit einer Maschine, die mit genormten, nichtverchromten Hackmessern ausgestattet ist, verglichen.*

*Die durchgeführten Versuche beweisen, daß die verchromten Hackmesser in bezug auf die Güte der Arbeit auf dem Felde unbestreitbare Vorteile vor den nichtverchromten Hackmessern haben und daß die zusätzlichen Herstellungskosten für die Verchromung durch größere Wirtschaftlichkeit im Betrieb gedeckt werden können.*

*Für unsere Ingenieure und Konstrukteure aus der Landmaschinenindustrie wird der Aufsatz durch die Wiedergabe der Details über die Verchromung der Hackmesser von besonderem Interesse sein.* Die Redaktion

Die Pflege der aufgegangenen Saaten hat eine außerordentliche Bedeutung für das Erzielen hoher Ernteerträge; sie wird in wesentlichem Ausmaß mit Hilfe der Kultivatoren (Hackmaschinen) durchgeführt.

Die verschiedenen Typen der zum Einsatz gelangenden Kultivatoren werden mit genormten Arbeitswerkzeugen, Hackmessern, ausgerüstet, welche sich voneinander in ihren Abmessungen und Außenformen unterscheiden. Leider neigen die Hackmesser bei der Bearbeitung des Bodens zwischen den Hackfruchtreihen auf Lehm- und Schwarzerlebdöden schon bei mittlerer Bodenfeuchtigkeit und schwacher Verunkrautung sehr stark zum Verstopfen. Dabei werden die Pflanzen oft beschädigt oder mit Erde zugeschüttet, die vom Hackmesser vor sich her geschoben wird.

Diese Mängel beim Hacken mit dem Kultivator werden dadurch hervorgerufen, daß die Schneidkanten der Hackmesser im Verlauf der Arbeit stumpf werden und den Boden nur zerdrücken anstatt ihn zu durchhacken oder zu durchschneiden. In regenreichen Sommern, in denen bei verstärktem Wachstum des Unkrauts die Bekämpfung desselben besonders aktuell wird, erschwert die erhöhte Bodenfeuchtigkeit die rechtzeitige Durchführung der Hackarbeit.

Um die schnelle Abnutzung der Hackmesser und die Stopfgefahr zu beseitigen, werden die Hackmesser aus Spezialstählen hergestellt und anschließend einer komplizierten Wärmebehandlung unterworfen. Aber auch das bringt keine zufriedenstellende Lösung dieser Frage. Eine neue Methode zu einer grundlegenden Verbesserung der Schneidhaltigkeit der Hackmesser durch Erhöhung ihrer Verschleißfestigkeit mittels elektrolytischem Auftragen von dünnen Chromschichten wurde vom UNDIM (Ukrainisches Wissenschaftliches Forschungsinstitut für die Mechanisierung der Landwirtschaft) ausgearbeitet. Die spiegelblanke Chromschicht begünstigt die Selbstreinigung der Messer während des Arbeitsvorganges und verändert den Charakter der Abnutzung vollständig. Das verchromte Messer schärft sich dadurch selbst nach, da das weichere Metall der unteren Messeroberfläche eher abgenutzt wird als die harte Chromdeckschicht der Schneide. Dadurch fällt das periodische Ausziehen in der Schmiede und Nachschleifen der Messerschneide fort. Im Institut wurden ferner diejenigen Arbeitsverfahren beim Verchromen ermittelt, bei welchen die abnutzungswiderstandsfähigsten Chromdeckschichten erzielt werden konnten.

Die Wirtschaftlichkeitserprobungen der verchromten Hackmesser, welche im Jahre 1949 durchgeführt wurden, ergaben eine hohe Arbeitsgüte der verchromten Hackmesser.

## *Erprobung der Hackmaschinen mit verchromten und nichtverchromten Hackmessern*

Bei den Erprobungen wurde die Arbeit einer Hackmaschine mit verchromten Hackmessern mit der Arbeit einer Maschine, die mit genormten, nichtverchromten Hackmessern ausgestattet war, verglichen. Bei der Beurteilung wurden bewertet:

- Kleben und Verstopfen der Hackwerkzeuge während der Arbeit,
- Güte der Arbeit beim Unterschneiden des Unkrauts und Größe des Zugwiderstandes der Hackmaschine.

Während der Erprobung wurde die Bodenfeuchtigkeit ermittelt; die Vergleichsprüfungen wurden bei gleicher Bodenfeuchtigkeit durchgeführt. Die unverchromten genormten Hackmesser mit einer Arbeitsbreite von 270 mm wurden in einen Zustand gebracht, in dem sie sich normalerweise während der Arbeit befinden. Die Schärfe der Schneidkanten, sowohl der unverchromten wie auch der verchromten Hackmesser, war gleich.

Die Hackmesser wurden in die Hackmaschine KUTS-2,8 (zwei Maschinen zusammengekoppelt) der Serienfertigung eingebaut, die von dem Schlepper ChTS gezogen wurden. Für die Aufzeichnung der Zugkraft wurde zwischen dem Schlepper und der Hackmaschine ein selbstschreibender Zugkraftmesser eingebaut.

Die Versuche wurden auf den Feldern der Kollektivwirtschaft „Zweiter Fünfjahrplan“, welche im Kiewer Gebiet gelegen ist und deren Felder von der Grebjenkowsker MTS bearbeitet werden, durchgeführt; bearbeitet wurde eine Schwarzbrache, der Boden bestand aus podsolartiger Schwarzerde. Die Feuchtigkeit betrug in einer Tiefe von 3—4 cm = 25,5% und in einer Tiefe von 7—8 cm = 26,6%. Auf 1 m<sup>2</sup> wurden 920 Unkrautpflanzen gezählt.

Infolge der hohen Bodenfeuchtigkeit und der starken Verunkrautung arbeitete die Hackmaschine mit den genormten Hackmessern nicht zufriedenstellend. Im Mittel mußten nach rund 200 m Hackarbeit der Schlepper angehalten und die Arbeitswerkzeuge gereinigt werden; aber auch das gab keine zufriedenstellenden Ergebnisse.

Nachdem die genormten Hackmesser durch *verchromte* ersetzt worden waren, verbesserte sich die Arbeit der Hackmaschine ganz erheblich. Infolge der Glätte der verchromten Messeroberfläche, die nur in geringem Maße Feuchtigkeit annimmt, blieb das Verkleben derselben vollständig weg, die unterschrittenen Unkräuter wurden von den Werkzeugstielen an die Feldoberfläche heraufbefördert, bei der Vorwärtsbewegung der Hackmaschine glitten sie leicht an den Werkzeugstielen ab. Auf einer Bearbeitungslänge von 4000 m wurde nicht ein Fall einer Verstopfung beobachtet.

Wenn bei der vollen Einbringung der genormten Hackmesser in den Boden eine Hackarbeit auf eine Tiefe von 60—70 mm erreicht werden konnte, so konnte mit Hilfe der verchromten Hackmesser eine Arbeitstiefe von 100—110 mm erreicht werden; dabei arbeitete die Hackmaschine ruhig, die eingestellte Arbeitstiefe konnte laufend ohne Anstrengung eingehalten werden. Die nichtverchromten Hackmesser ließen im Durchschnitt 107 unabgeschnittene Unkrautpflanzen auf den m<sup>2</sup>, die verchromten dagegen insgesamt nur 8 auf den m<sup>2</sup> zurück.

Die Zugkraft für die Hackarbeit mit verchromten und nichtverchromten Hackmessern wurde auf dem gleichen Schlag und unter den gleichen Bedingungen ermittelt. Dadurch konnte der Einfluß von Bodenreliefveränderungen und Richtungsänderungen in der Bodennarbe auf die Höhe der Zugkraft bei der Durchführung der Hackarbeiten ausgeschaltet werden.

Die mittleren Werte der Zugkräfte der Hackmaschine bei einer Arbeitsbreite von 5,6 m und einer Hacktiefe von 70 mm, die aus mehreren wiederholten Messungen gezogen wurden, betragen für verchromte Hackmesser 626 kg und für nichtver-

chromte Messer 788 kg; der geringere Wert für die verchromten Hackmesser erklärt sich durch das Wegfallen von Kleben und Stopfen, außerdem auch durch den geringeren Reibungskoeffizienten zwischen Boden und Messeroberfläche, welche im Verlauf der Arbeit poliert wird und ein spiegelblankes Aussehen annimmt.

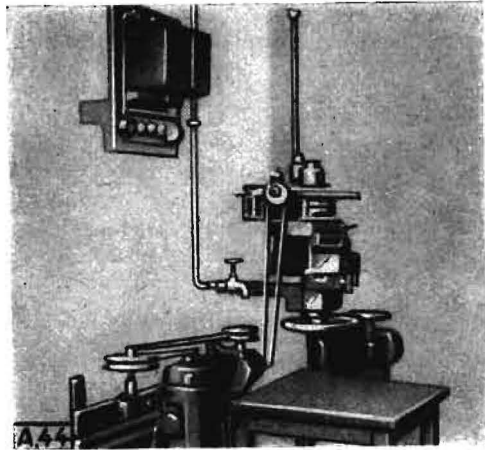


Bild 1

Reibungsmaschine bei der Arbeit

Die Verchromung der Hackmesser

Da die Härte der elektrolytischen Chromschicht von der Art der Verchromung und von der Zusammensetzung des Chrombades abhängt, wurden im Laboratorium Verchromungen mit Hilfe verschiedener Arbeitsverfahren und bei verschiedenartiger Zusammensetzung des Elektrolyten vorgenommen. Die Versuche wurden auf einer Abnutzungsprüfmaschine (Reibungsmaschine, Bild 1) vorgenommen, die von Prof. W. A. Anitschkow und vom Ing. L. W. Jelin konstruiert worden ist. Die Maschine war mit einer Zusatzvorrichtung für die Berücksichtigung der Reibungskraft und mit einem zusätzlichen Reduziergetriebe für die Veränderung der Drehzahl des sich drehenden Reiborgans ausgerüstet. Als Abreibmittel diente Schmirgelpapier, das mit Elektrokorundpulver der Korngröße 230 versehen war. Die Drehgeschwindigkeit der Scheibe mit dem Schleifmittel betrug  $v = 95$  cm/min, der spezifische Druck auf die Reibungsfläche  $p = 2,1$  kg/cm<sup>2</sup>.

Als allgemein benutzter Elektrolyt für das Verchromen gilt eine Lösung von Chromanhydrid (CrO<sub>3</sub>) in destilliertem Wasser mit einem Zusatz von 1% chemisch reiner Schwefelsäure. Die am meisten verbreiteten Elektrolyten enthalten 150 und 250 g CrO<sub>3</sub> je l und entsprechend 1,5 und 2,5 g chemisch reiner Schwefelsäure je l. Die so zusammengestellten Elektrolyten werden für die Verchromung von solchen Teilen verwendet, welche auf Reibung beansprucht werden, dabei aber über reichliche Schmiermittelzufuhr verfügen; da aber die Abnutzung der

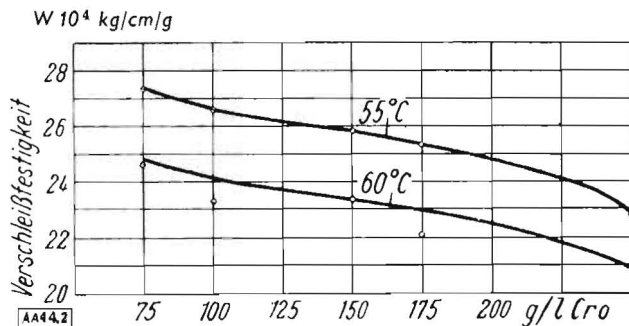


Bild 2

Abhängigkeit der Verschleißfestigkeit des elektrolytischen Chroms von der Konzentration des Wannenelektrolyts. Die Kathodendichte des Stromes  $D_k = 80$  A/dm<sup>2</sup>

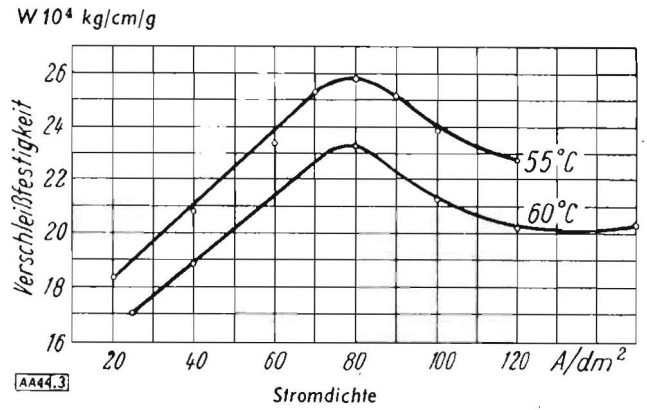


Bild 3

Abhängigkeit der Verschleißfestigkeit des elektrolytischen Chroms von der Stromdichte. Elektrolyt 150 g CrO<sub>3</sub> je l

Hackwerkzeuge durch Schleifmittel erfolgt und daher von den oben erwähnten Bedingungen grundsätzlich abweicht, konnte die Elektrolytzusammensetzung nicht ohne vorübergehende Überprüfung verwendet werden.

Bei der Überprüfung auf der Abnutzungsprüfmaschine wurde eine Abhängigkeit der Abnutzungsfestigkeit des elektrolytischen Chrombelages von der Konzentration des Chrombades festgestellt (Bild 2). Es stellte sich heraus, daß die besten Ergebnisse mit einem Bad erzielt wurden, welches 100—150 g CrO<sub>3</sub> je l und 1% Schwefelsäure enthält. Die Konzentration von 150 g CrO<sub>3</sub> je l ist der Maximalwert, da bei einer weiteren Erhöhung der Konzentration die Verschleißfestigkeit der Chromschicht stark herabgesetzt wird. Von den so gewonnenen Erkenntnissen ausgehend, erfolgte das Verchromen der Hackmesser in einem Bad, welches 125—150 g CrO<sub>3</sub> je l enthält. Die Verwendung dieses verdünnten Elektrolyten gestattete auch eine Erhöhung der Ergiebigkeit des Chroms bis zu 19%, wodurch die Dauer der Verchromung wesentlich verkürzt werden konnte.

In Übereinstimmung mit den bei den Versuchen erzielten Ergebnissen (Bild 3 u. 4) wurde die Stromdichte in den Grenzen von 60 bis zu 100 A/dm<sup>2</sup> und eine Verchromungstemperatur von 50—55°C festgelegt.

Langandauernde Wirtschaftlichkeitsversuche ergaben, daß eine 0,15—0,25 mm starke Chromschicht an den Reibungsflächen vollständig genügt. Die Abnutzung der verchromten Hackmesser wurde durch Ermittlung der genauen Messerkonturen vor und nach dem Versuch sowie durch Ermittlung des Gewichtsverlustes bestimmt. Es wurde festgestellt, daß die genormten nichtverchromten Hackmesser auf der Hackmaschine mit einer Arbeitsbreite von 5,6 m bei der Bearbeitung

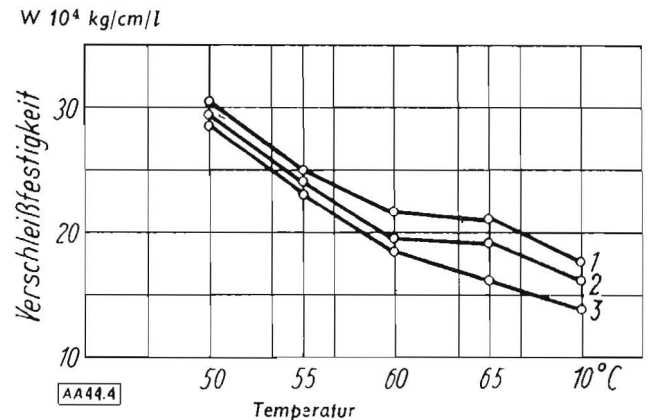


Bild 4

Abhängigkeit der Verschleißfestigkeit des elektrolytischen Chroms von der Verchromungstemperatur

- 1 —  $D_k = 80$  A/dm<sup>2</sup>
- 2 —  $D_k = 60$  A/dm<sup>2</sup>
- 3 —  $D_k = 40$  A/dm<sup>2</sup>

einer mittleren Feldoberfläche von 300—400 ha je Hackmaschine verbraucht sind. Während dieser Zeit mußten die Hackmesser zwei- bis dreimal in der Schmiede ausgezogen oder auf der Schmirgelscheibe abgeschliffen werden. Die Abnutzung der verchromten Hackmesser betrug bei einer Flächenleistung von 884 ha (Arbeitsbreite der Hackmaschine 5,6 m) im Mittel 22,4 g für ein Hackmesser, bei einzelnen Messern sogar nur 6—12 g.

Die Verschleißfestigkeit derjenigen Hackmesser, die von unten an den Schneidkanten eine 10—15 mm breite zusätzliche Verchromung erhalten hatten, erhöhte sich um das 2—2,5fache gegenüber den verchromten Hackmessern, bei denen die Chromschicht nur von oben aufgebracht war (Bild 5).

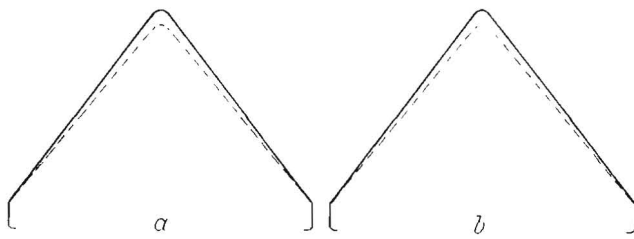


Bild 5.

## Verschleiß der verchromten Hackmesser:

- a) an der äußeren Reibungsfläche verchromtes Hackmesser  
b) Hackmesser, an dem auch der untere Teil auf einer Abschleifbreite von 10—15 mm verchromt ist (mit ausgezogenen Linien sind die ursprünglichen Konturen der Hackmesser angegeben).

## Zusammenfassung

Durch die Erprobungen im Laboratorium und auf dem Felde wurden außerordentlich hohe Arbeitskennwerte der verchromten

Hackmesser auf stark verunkrauteten und feuchten Böden und eine hohe Verschleißfestigkeit der verchromten Hackmesser festgestellt.

Die verchromten Hackmesser haben vor den nichtverchromten in bezug auf die Güte der Arbeit auf dem Felde unbestreitbare Vorteile; die von den verchromten Hackmessern abgeschnittene Anzahl der Unkrautpflanzen erhöht sich auf das 13fache. Der saubere Schnitt beim Abschneiden des Unkrauts, das Wegfallen des Klebens und des Stopfens und die beständig eingehaltene gleichmäßige Hacktiefe der verchromten Hackmesser hat eine besondere Bedeutung für die Bearbeitung der Zwischenreihen von Hackfruchtukulturen. Das verchromte Hackmesser, welches beständig scharf bleibt, ergibt die geringste Anzahl von Pflanzenbeschädigungen.

Die verchromten Hackmesser können für die Bearbeitung von versumpften Böden sowie für die Bekämpfung des Unkrauts auf Brachfeldern, vor allem in regenreichen Sommern, besonders empfohlen werden. Sie können auch bei frühen Saaten Anwendung finden.

Infolge Erhöhung der Verschleißfestigkeit der verchromten Hackmesser um das 4—5fache kann die Ersatzteilanforderung und der Verbrauch an Stahl für diese Zwecke wesentlich eingeschränkt werden. Die zusätzlichen Herstellungskosten für die Verchromung, die 50% der ursprünglichen Herstellungskosten betragen, können durch die größere Wirtschaftlichkeit im Betrieb gedeckt werden.

Die Verringerung des Zugwiderstandes um 20% gestattet eine Erhöhung der Schlepperleistung bei der Hackarbeit und eine Einsparung an Treibstoff.

AA 44

Übersetzung aus der sowjetischen Zeitschrift „Die Landmaschine“ Heft 10/1950 von Ing. E. Schikora.

## Vergleichsprüfung von Vielfachgeräten

Von Dipl.-Ing. K. Riedel, Landmaschinen-Institut der Universität Halle

*Die Sicherung und Verbesserung der Ernährung unseres Volkes erfordert den Einsatz von zweckmäßigen Maschinen und Geräten in der Landwirtschaft, die es unseren werktätigen Bauern ermöglichen, immer mehr von einer veralteten, teilweise überlebten Arbeitsweise zu neuen fortschrittlichen Arbeitsmethoden überzugehen.*

*Es ist Aufgabe unserer Landmaschinenindustrie, unseren werktätigen Bauern die für die Entwicklung neuer fortschrittlicher Arbeitsmethoden erforderlichen Maschinen und Geräte zur Verfügung zu stellen. Trotz aller Schwierigkeiten, die durch die von den anglo-amerikanischen Machthabern in Westdeutschland befohlene Behinderung des gesamtdeutschen Güterauslaufes bedingt sind, erfüllen die Werktätigen in enger Zusammenarbeit mit der technischen Intelligenz diese Aufgabe in steigendem Maße.*

*Der Aufsatz berichtet über die im vorigen Jahr von der DLG durchgeführte Vergleichsprüfung von Vielfachgeräten, deren Anwendung eine wesentliche Erleichterung und Verbesserung der Bodenbearbeitung, Bestellung und Pflanzpflege ermöglicht.*

Die Redaktion

Die DLG hat Anfang 1950 eine Vergleichsprüfung von zweireihig arbeitenden Vielfachgeräten ausgeschrieben. An dieser Vergleichsprüfung haben sich die drei nachstehend in der Reihenfolge der Anmeldung genannten Betriebe beteiligt:

1. LBH BBG VEB, Leipzig (vorm. Rud. Sack)  
(Gerät nach Bild 6).
2. W. Siedersleben & Co., Bernburg  
(Gerät nach Bild 7).
3. VVB Melsa, Landmaschinenbau Werk Torgau (vorm. Stoll)  
(Gerät nach Bild 8).

Durchgeführt wurde die Vergleichsprüfung am Landmaschinen-Institut der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg von den zu Richtern bestellten Herren:

Prof. Dr. Heyde,  
K. Riedel, Assistent,  
Hein, Landwirt,  
Gascard, Geschäftsführer der DLG, und dem  
Berichterstätter Prof. Dr. König.

In Übereinstimmung mit der Prüfungsordnung der DLG dienten für jeden einzelnen Arbeitsgang der Vielfachgeräte die folgenden Gesichtspunkte als Grundlage des Vergleichs:

1. Die Arbeitsgüte der Werkzeuge.
2. Das sichere und bequeme Steuern.
3. Die rasche und leichte Durchführbarkeit aller Umbauten von einer Arbeit zur anderen und aller auf dem Felde notwendigen Einstellungen ohne Zuhilfenahme von Zollstock oder Schraubenschlüssel.
4. Die Anpassung an verschiedene Reihenweiten unter Berücksichtigung der Norm (bzw. Normvorschläge).
5. Die Wartung und mutmaßliche Reparatur-Anfälligkeit.
6. Die Güte von Ausführung und Material.
7. Die Übersichtlichkeit der Konstruktion sowie die Anschaulichkeit der Gebrauchsanweisung.
8. Sonstige Vorzüge oder Nachteile.
9. Preis und Preiswürdigkeit.

Der Prüfbericht gibt nach einer Beschreibung der drei Geräte und nach einigen Angaben über die Art der Prüfungsdurchführung die während der Arbeit gewonnenen Erfahrungen wieder, die unter Berücksichtigung des Standes der Technik, wie er sich an anderen bekannten Konstruktionen darstellt, zu einer vergleichenden Beurteilung zusammengefaßt werden.