

Stand und Probleme des Scharfschleifens von Mähmessern

Dipl.-Phys. W. Löwe, Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben der AdL der DDR

Erläuterungen zu den verwendeten Begriffen

Mähklingen

Grundlegende Untersuchungen zur Schneidentheorie von Halmgut [1] sowie zu Form und Abmessungen von Mähklingen [2] haben zu den heute international gebräuchlichen Mähklingen geführt, denen auch die vom VEB Werkzeugkombinat Schmalkalden nach Standard TGL 6005 hergestellten entsprechen. Wesentlich für die Schneidfähigkeit und Schneidhaltigkeit (Standzeit) der Mähklingen sind der Schneidenwinkel (Watenwinkel), die Art (glatt oder profiliert, meist gezahnt) sowie die Härte und Schärfe der Schneiden (Bild 1).

Verschleiß

Mähklingen verschleifen durch Schneidenrückgang, Ausbrechungen, Rißbildung und Bruch.

Grenznutzungsdauer

Mähklingen können bis zu einem Grenzmaß (Bild 2) scharfgeschliffen werden und haben dann nach dem Verlust der Schneidfähigkeit ihre Grenznutzungsdauer erreicht.

Einleitung

In der DDR sind jährlich rd. 2,6 Mill. ha Getreide- und 4 Mill. ha Halmfutterfläche zu mähen. Dazu stehen derzeit 18400 Mähdreher, 9920 Feldhäcksler, 9260 Schwadmäher und 4000 Traktorbaumähwerke zur Verfügung [3].

Die Verfügbarkeit und die Wirtschaftlichkeit dieser Erntemaschinen werden wesentlich durch die Schneidfähigkeit und Schneidhaltigkeit der verwendeten Mähmesser bestimmt. Je nach Schnittgut und Einsatzbedingungen geht die Schneidfähigkeit hauptsächlich durch Schneidenrückgang verloren, z. B. bei Gras nach 10 ha, bei Feldfutter nach 20 ha und bei Getreide nach 100 ha.

Durch qualitätsgerechtes Scharfschleifen der Mähmesser kann deren Schneidfähigkeit bei unverminderter Schneidhaltigkeit wiederhergestellt werden. Die Ausnutzung der Mähmesser bis zur Grenznutzungsdauer durch wiederholtes Scharfschleifen ist eine Forderung, die sich aus dem Vergleich der Kosten für das Scharfschleifen und den Mähmesserneupreisen sowie aus materialökonomischer Sicht ergibt. Im folgenden sollen der Stand der Technik bei Mähmesserschleifeinrichtungen vorgestellt sowie Hinweise zum qualitätsgerechten Scharfschleifen von Mähmessern gegeben werden.

Mähmesserschleifeinrichtungen

In der DDR stellt lediglich der VEB Eisenwerk Elterlein Schleifmaschinen für Mähmesser her. Bekannt sind die automatischen Mähmesserschleifmaschinen AMS 1/2 für Doppelmesserschneidwerke (Bild 3) sowie AMS 1/3 mit verändertem Schleifkopf für Fingerschneidwerke. Besonders bei Doppelmessern, bei denen ein qualitätsgerechter Scharfschliff (der nur durch maschinelles Schleifen erreichbar ist) unbedingte Voraussetzung für die Schneidfähigkeit ist, wird die AMS 1/2 eingesetzt und ist daher in den meisten landwirtschaftlichen Betrieben, die aufgrund ihrer Bedingungen vorwiegend Schneidwerke mit Doppelmessern einsetzen, vorhanden. Da der Bedarf an Mähmesserschleifmaschinen nach Aussagen des Herstellers nicht gedeckt werden kann, werden Mähmesser in der DDR vielfach mit Hilfsmitteln, wie Handschleifmaschinen (Winkelschleifer), sowie Rationalisierungs-

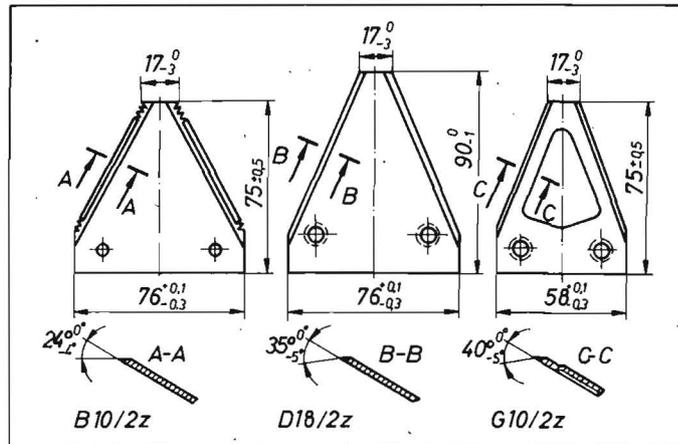


Bild 1

Beispiele eingesetzter Mähklingen nach Standard TGL 6005

mitteln (meist Halterungen und Führungen für Handschleifmaschinen) scharfgeschliffen.

Vorteile der AMS sind der automatische Ablauf des gesamten Schleifvorgangs, das gleichzeitige Schleifen zweier Klingenschneiden und die Anpassung der Schleifkörper an die toleranz- und abnutzungsbedingte unterschiedliche Lage der Schneidkanten. Nachteilig ist, daß sich das Abrunden der Klingenspitzen aufgrund federbelasteter Schleifkörper nicht vermeiden läßt. Auch bei sorgfältiger Einstellung durch einen erfahrenen Schleifer ist kein qualitätsgerechter Scharfschliff erreichbar. In der AMS werden (Topf-)Schleifkörper Typ 8/50 × 50 × 20 TGL 29-832 NK 16 L ker verwendet.

Häufige Schwankungen der Härte von mehr als einem Härtegrad – der Standard läßt Toleranzen von ± 1 Härtegrad zu – führen zu unbefriedigenden Standzeiten der Schleifkörper von 1 bis 15 Mähmesserdurchläufen.

Bei der Mahd von Getreide werden in der DDR die Mähmesser einerseits aufgrund der unzulänglichen technischen Voraussetzungen für das Scharfschleifen und andererseits wegen einer hohen Schneidhaltigkeit der eingesetzten Mähklingen B 10/2 (3) z ohne Nachschliff instand gesetzt, d. h. defekte und stumpfe Mähklingen werden ausgetauscht. International werden Mähmesserschleifeinrichtungen angeboten, die einen unterschiedlichen Entwicklungsstand und Mechanisierungs- bzw. Automatisierungsgrad aufweisen. Bekannt sind leistungsfähige automatische Schleifmaschinen, die sich wegen der Anschaffungskosten nur für größere landwirtschaftliche Betriebe anbieten, vorwiegend aber billige und einfache handbetätigte Schleifvorrichtungen, geeignet für kleinere bäuerliche Betriebe.

Bei einer von der österreichischen Firma Rasant angebotenen einfachen Ausführung einer Mähmesserschleifmaschine (Bild 4) [4] ist ein Elektromotor bezüglich einer Auflage-schiene für Mähmesser so angeordnet, daß das von Hand geführte Mähmesser im voreingestellten Schneidenwinkel scharfgeschliffen wird. Durch die Mähmesserführung von Hand eignet sich diese Maschine nur für kurze Mähmesser, erzielt nur eine geringe

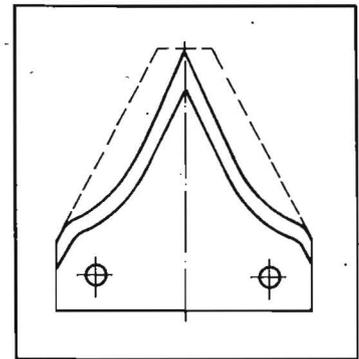


Bild 2

Grenzmaß für Mähklingen

Arbeitsproduktivität und bedeutet eine hohe Belastung für den Schleifer.

Eine weitere handbetätigte Mähmesserschleifmaschine wird von der BRD-Firma Busatis (Bild 5) [5] hergestellt. Hierbei wird eine Universalschleifeinrichtung mit topfförmigem Schleifkörper verwendet, die auch zum Schleifen anderer landtechnischer Messer einsetzbar ist. Sie ist schwenkbar in dem für die unterschiedlichen Mähmesser erforderlichen Schneiden- und Klingenschnittwinkel und verschiebbar längs der Klingenschneiden auf einem Laufwagen angeordnet. Dieser ist längs des aufgespannten Mähmessers von Klinge zu Klinge verschiebbar. Mit dieser bewährten und soliden Konstruktion [6] können alle Typen von Mähmessern scharfgeschliffen werden. Auch diese Maschine hat eine durch die Handbetätigung bedingte geringe Arbeitsproduktivität.

Ebenfalls von der österreichischen Firma Rasant wird eine automatische Mähmesserschleifmaschine [7] angeboten. Der mit einem Laufwagen gekoppelte Elektromotor mit gerader Schleifscheibe wird automatisch längs des aufgespannten Mähmessers mit Hilfe einer vorgegebenen Teilung auf der Laufschiene von Klinge zu Klinge geführt. Der Schleifvorgang der jeweiligen Klingenschneide läuft ebenfalls automatisch ab.

Die Steuer- und Bedieneinheit befindet sich auf dem Laufwagen, wobei die Bedienung sich im wesentlichen auf die Einstellung von Schleifdruck und Schleifkörperdrehzahl beschränkt. Vorteile dieser Maschine sind der

Bild 3
Automatische Mähmesserschleifmaschine
AMS 1/2

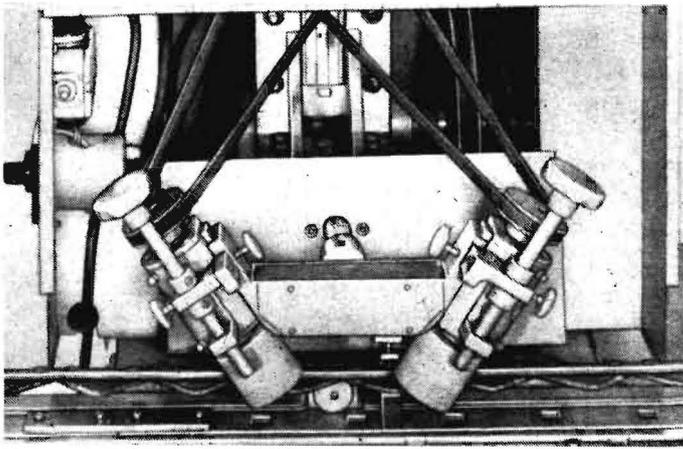


Bild 4
Einfache Mähmesserschleifmaschine von Rasant

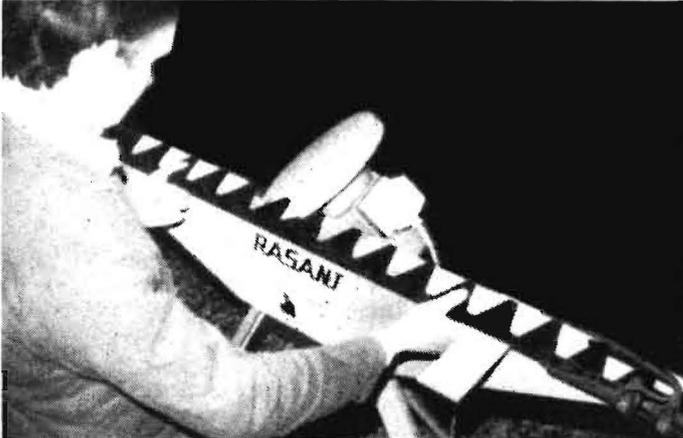
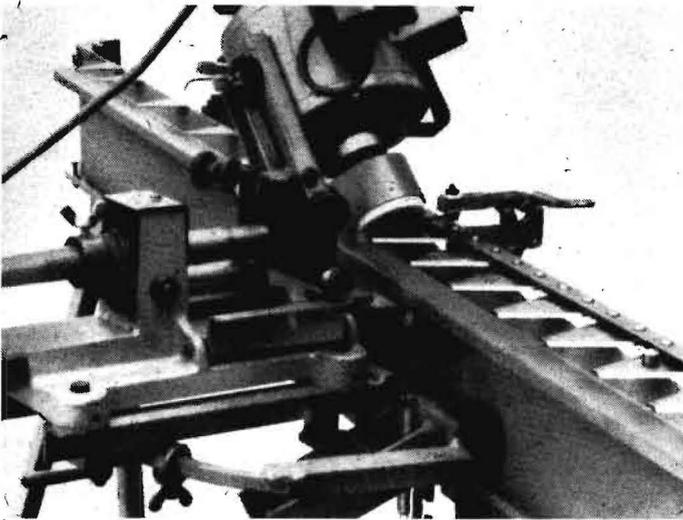


Bild 5
Mähmesserschleifmaschine von Busatis



geringe Bedienungsaufwand und die hohe Arbeitsproduktivität.

Zusammenfassend wird der Stand der Technik folgendermaßen gewertet:

- Für landwirtschaftliche Großbetriebe – wie sie in der DDR vorherrschen – sind nur leistungsfähige automatische Mähmesserschleifmaschinen geeignet.
- Vorteilhaft sind Schleifmaschinen, bei denen der Schleifkopf längs des Mähmessers verfahren wird, da sie nur den Platz für die Mähmesserlänge benötigen, Schleifmaschinen mit beweglichem Mähmesser dagegen mindestens die doppelte Mähmesserlänge.
- Außer bei der AMS erfolgt bei keiner der bekannten Mähmesserschleifmaschinen eine Anpassung des Schleifkörpers an die toleranz- und abnutzungsbedingte unterschiedliche Lage und Kontur der Schneiden.

Probleme und Hinweise

Zum Scharfschleifen ist es empfehlenswert und bei der Verwendung von Mähmesserschleifmaschinen unerlässlich, die Mähmesser vorzubereiten. Neben Säuberung umfaßt das Vorbereiten Auswechseln beschädigter und deformierter Klingen sowie – wenn notwendig – Richten des Messerrückens.

Ein Richten der durchgängig zwischenstufenvergüteten Mähklingen, wie sie in der DDR ausschließlich hergestellt werden, ist nicht möglich. Verzogene oder verbogene Mähklingen, die eine Abweichung von der Ebene größer als 0,5 mm aufweisen, müssen ausgetauscht werden – eine Forderung auch des Standards TGL 6005, die eine wesentliche Voraussetzung für die Schneidfähigkeit gerade bei Doppelmessern ist. Durch folgende grundsätzliche Fehler beim Scharfschleifen der Mähklingen wird die Schneid-

fähigkeit nur ungenügend wiederhergestellt bzw. die Schneidhaltigkeit gemindert:

- thermische Überlastung der Schneide
Sie zeigt sich im Anlassen (Anlaßfarben) der Schneide und wird durch zu hohen Schleifdruck oder ungeeignete Schleifkörper verursacht. Es kommt zum Härteverlust der Mähklinge und damit zum vorzeitigen Verschleiß.
- Abrunden der Klingenspitze
Bei konstant eingestellter Schleifkraft (z. B. Federbelastung des Schleifkörpers) kommt es an der Klingenspitze durch Verringerung der Kontaktfläche zum Ansteigen des partiellen Schleifdrucks und somit zum erhöhten Materialabtrag. Eine geradlinige bzw. leicht konkave Schneidfähigkeit bis zur Klingenspitze ist Voraussetzung der Schneidfähigkeit.
- Gratbildung
Grat bildet sich beim Schleifen in Richtung Schneidkante und mindert die Schärfe.
- Schliff nicht senkrecht zur Schneidkante
Je spitzer der Winkel zwischen Schneidkante und Schleifriefen ist, um so häufiger kommt es zu mikroskopischen Ausbrüchen der Schneidkante und somit zur Verringerung der Schärfe [1].
- Schneidenwinkel nicht eingehalten
Eine Veränderung des Schneidenwinkels durch das Scharfschleifen mindert die Schneidfähigkeit bzw. die Schneidhaltigkeit [2].

Ein verbesserter Schleifkopf für die AMS, mit dem das Abrunden der Klingenspitze vermieden wird und bei dem ein geeigneter Schleifkörper hoher Standzeit Verwendung findet, wurde 1989 im Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben erfolgreich erprobt [8]. Daneben werden künftig weitere Entwicklungsaktivitäten zur Erleichterung und zur Verbesserung des Nachschleifens von Mähmesserklängen eingeleitet.

Literatur

- [1] Stroppel, A.: Studien über den Verschleiß von Schneiden für halmartiges Schnittgut. Grundlagen der Landtechnik, Düsseldorf 3(1953)5, S. 136–144.
- [2] Fischer-Schlemm, W. E.: Der Einfluß des Wattenwinkels auf die Schneidhaltigkeit von Messerklingen. Grundlagen der Landtechnik, Düsseldorf 3(1953)5, S. 117.
- [3] Krüger, G.; Scherbarth, L.: Weiterentwicklung von Mähklingen hinsichtlich der Standzeiterhöhung in Verbindung mit neuen Messerführungsprinzipien. Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben, Pflichtenheft 1987 (unveröffentlicht).
- [4] Mähmesser-Schleifer. Rasant-Maschinenfabrik Johann Nußmüller, Österreich, Prospekt.
- [5] Mähmesser-Schleifmaschine. Busatis-Werke, BRD, Prospekt.
- [6] Adams, P.: Mähmesser schleifen, aber wie? Agrar-Übersicht, Hannover 38(1987)5, S. 26–27.
- [7] Automatischer Messerschleifer. Rasant-Maschinenfabrik Johann Nußmüller, Österreich, Prospekt.
- [8] Krüger, G.: Neuer Schleifkopf für die automatische Mähmesserschleifmaschine AMS 1/2. agrartechnik, Berlin 40(1990)4, S. 156–157.

A 5895