

1. Absiebeeinrichtungen für Kartoffelerntemaschinen

Die Siebkette ist die Baugruppe der Kartoffelerntemaschine, die dem größten Verschleiß ausgesetzt ist. Das Eindringen der harten und scharfkantigen Bodenteilchen in die Gelenkstellen wird durch die intensive Erdberührung begünstigt. Die konstruktiven Maßnahmen in bezug auf Formgebung zur Beseitigung dieser Erscheinungen haben einen Stand erreicht, der für die nächste Zeit kaum einen entscheidenden Fortschritt erwarten läßt; folglich sind die Möglichkeiten zur Verschleißminderung und damit auch zur Standzeiterhöhung auf dem Gebiet des zweckmäßigen Materialeinsatzes und der günstigen Technologie zu suchen.

Da die Lösungen nicht immer und unter allen Umständen befriedigen, besteht die Tendenz, die Siebkette durch andere Siebeeinrichtungen zu ersetzen. Das bedeutet wiederum die Einschränkung der Arbeitsbreiten und der Einsatzgrenzen. Als Beispiel seien drei Ausführungsformen genannt, die in größerer Stückzahl gebräuchlich sind: Siebrad, Siebtrommel und Schwingsieb.

Das Siebrad ist sehr robust und verschleißfest, jedoch eignet es sich nicht für zweireihige Maschinen. Auch die Siebtrommel kann ohne besonderes Zubringeraggregat nicht für zwei Reihen Arbeitsbreite eingesetzt werden. Bei Steinbesatz treten wesentliche Knollenbeschädigungen auf, bindiger Boden führt zur Kloßbildung. Das Schwingsieb verlangt aus funktionellen Gründen eine robuste Rahmenkonstruktion. In hügeligem Gelände verlagert sich das Erntegut auf eine Seite und stört dadurch den Förder- und Absiebvorgang. Flache Steine können sich zwischen die Roststäbe klemmen und so zu erheblichen Knollenbeschädigungen führen.

Schon die unvollständige Aufzählung läßt erkennen, daß die Siebkette nicht in dem Maße Einschränkungen unterliegt wie die hier angeführten Beispiele. Dazu muß berücksichtigt werden, daß auch in dem engegefaßten Einsatzraum einer Maschine die verschiedensten Bodenverhältnisse anzutreffen sind. Deshalb ist es erforderlich, als Siebeeinrichtung ein in sich bewegliches, absiebwilliges Förderband beizubehalten, das verschleißfest ist und eine möglichst beschädigungsfreie Absiebung zuläßt.

Diese Forderung kann von der Stahlkette nicht erfüllt werden, da der Verschleiß nur bedingt zu mindern ist. Ersetzt man jedoch den Kettenstrang durch flexible Materialien, so lassen sich Ergebnisse erzielen, die mit denen der Stahlsiebkette fast übereinstimmen, vorausgesetzt, daß auch die üblichen Konstruktionsprinzipien gewahrt werden. Beide Stränge, die durch Siebstäbe zur Siebkette verbunden werden, sind formschlüssig anzutreiben. Es liegt nahe, die Antriebsräder in den Siebspalten kämmen zu lassen. Durch die Reibung der Kettenradzähne an den Siebstäben verschleifen die Siebstabenden. Rollen aus Stahl oder Plast sollen den Abrieb mindern. Derart aufgebaute Siebbänder sind bekannt und werden sowohl in der DDR als auch im Ausland serienmäßig eingebaut. Die Firma Imme, Luckenwalde, rüstete den einreihigen Kartoffelvorratsroder mit diesen Bändern aus. Versuche des VEB Mähdescherwerk Weimar, Siebbänder für den Kartoffel-Sammelroder F 675 herzustellen, führten nicht zum Erfolg, da die Siebstäbe aus dem Strang gerissen wurden. Es ist aber bekannt, daß in anderen Ländern die Siebbänder auch für zweireihige Maschinen verwendet werden. Dem Verfasser wurde in Prag ein Band gezeigt, das über eine Standzeit von 100 ha verfügen soll. Die Haltbarkeit wurde hier zugunsten der Beweglichkeit des Riemens erzielt. Ein profilierter Strang, der sich formschlüssig antreiben läßt, kann weitaus flexibler gestaltet werden, allerdings muß die Teilung erhalten bleiben. Die Längung des Strangs darf bei einer Belastung von $\approx 150 \text{ kp } 1 \text{ }_{10}^0$ nicht übersteigen, damit der Eingriff des Antriebsrades ge-

währleistet ist. Die Zerreißfestigkeit sollte nicht unter 1500 kp liegen, um genügend Sicherheit gegen Zerstörung der Stränge zu haben und um damit auch der noch ungenügenden Funktion der Sicherheitskupplungen Rechnung zu tragen.

Diese Forderungen können von einem Material allein bisher nicht erfüllt werden. Daher ist es zweckmäßig, die Stränge mit einer zugtragenden Einlage zu versehen, die die erforderliche Festigkeit besitzt und auch die unveränderliche Teilung gewährleistet. Das die Einlage umhüllende Material muß sich mit ihr verbinden, verschleißfest und flexibel sein.

2. Stand der Technik

Eine Verschleißminderung dieser Art wurde sowohl in den sozialistischen als auch in den kapitalistischen Ländern versucht. Als Lösungen zeichnen sich zwei Richtungen ab: der glatte Strang mit darauf befestigten Siebstäben, teilweise auch mit flacher Profilierung, und der Form- oder Profilstrang, dessen Unterseite durch Verzahnung für den formschlüssigen Antrieb ausgebildet ist, während die Blöcke auf der Oberseite zur Aufnahme der Siebstäbe dienen.

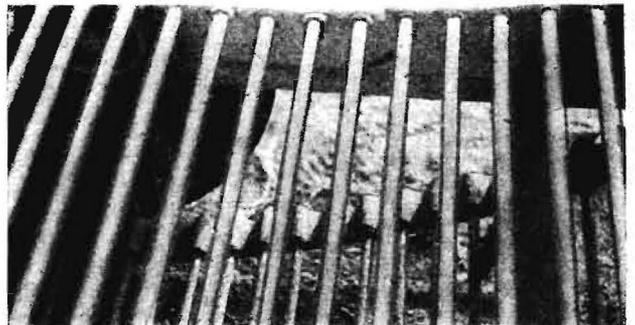
Als flexibles Material für beide Strangformen werden Gummi und auch Plast, als zugtragende Einlagen Textilien und Drahtseile verwendet. Die Ausführungsform ist sowohl endlich als auch endlos. Die Profilstränge — Blockzahnriemen — werden als endliche geliefert. Bei der Gummi-Stahlseil-Ausführung übernimmt ein Stahl-Steckglied die Verbindung, dessen Lebensdauer sehr begrenzt ist. Deshalb werden beim Plast-Blockzahnriemen die Strangenden ausgeklinkt und zusammengesteckt. Über die Haltbarkeit dieser Verbindung liegen bei uns keine Erfahrungen vor.

3. Anfertigung des Versuchsmusters

Für die Anfertigung der Stränge mußte beachtet werden, daß alle verwendeten Materialien aus dem eigenen Aufkommen abzudecken sind. Der Zeitpunkt der Produktionsaufnahme soll außerdem so zeitig wie möglich liegen. Versuche mit Probesträngen wurden schon vor längerer Zeit durchgeführt, jedoch blieben Erfolge versagt. Die gewünschte Zerreißfestigkeit wurde durch zwei übereinanderliegende Schichten Dederongewebe erreicht. Das Gewebe teilte den Strang in zwei Teile. Die Haftung zwischen Gummi und Gewebe war aber nicht ausreichend, so daß sich die Gummischicht unter Belastung ablöste. Der kleine Durchmesser der vorderen Umlenkrolle wirkte sich ungünstig auf die beiden übereinanderliegenden Gewebeschichten aus. Bei der Umlenkung übernahm lediglich die äußere Schicht die Zugkraft, die innere wurde gestaucht, das Stauchen wiederum zerstörte das Gewebe. Da auch die Gummiqualität nicht den Anforderungen entsprach, entstanden an der Deckschicht Risse, aus denen die Gewebefäden heraustraten. Weiterhin ergaben diese Versuche, daß der Strang endlos sein muß, da entsprechende Verbinder fehlen.

Der Versuchsstrang muß nach diesen Erfahrungen eine zugtragende Einlage in einer Ebene besitzen; die Einlage wird vom Gummi durchdrungen, so daß ein zusammenhängender

Bild 1. Ansicht der Siebkette



* Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau, Leipzig (Direktor: Ing. W. KRAUSE).

Gummiklotz vorhanden ist; die Herstellung des Stranges erfolgt endlos.

Aus fertigungstechnischen Gründen mußten das Profil zum formschlüssigen Antrieb des Strangs und die Blöcke zur Aufnahme der Siebstäbe zu einem Profil zusammengelegt werden (Bild 1). So war es dann möglich, für die Herstellung Formen zu verwenden, die denen für Zahnbreitkeilriemen ähnelten. Die Anfertigung der Stränge erfolgte in zwei Etappen. Zunächst wurde das Profil durch Pressen hergestellt. Das Profilstück gelangte dann in die Rundform, deren Umfang der erforderlichen Stranglänge entsprach. Hier wurde die zugtragende Einlage, ein Dederonfaden, spiralförmig aufgewickelt und mit einer Gummischicht abgedeckt. Die erforderliche Pressung für das Vulkanisieren gaben Wickelbinden und Wickelstücke. Die Formbreite war so gewählt, daß mehrere Stränge gleichzeitig hergestellt werden konnten.

Der Strang, der auch in Zukunft verwendet werden soll, hat eine Zerreißfestigkeit von 1500 kp, eine Breite von 50 mm und eine Teilung in der Biegelinie von 41,3 mm.

4. Durchführung der Versuche

1.1. Blindversuche

Zunächst mußte festgestellt werden, ob sich der Strang für die Arbeit im Boden eignet, zumal sich im Gegensatz zum Blockzahnrinnen die Siebstäbe auf der Unterseite des Stranges befanden. Die aus zwei Strängen und den Stäben bestehende Siebkette wurde auf dem Vorratsroder E 648 aufgelegt. Dazu war es erforderlich, die Scharträger zu verlängern, da die Siebkette in ihrer Länge der ersten Siebkette des E 675 entsprach. Der Einsatz erfolgte auf einem frisch gepflügten Feld; deshalb war ein Spezialschar erforderlich. Der Kalkverwitterungsboden hatte einen hohen Steinbesatz, so daß bereits nach 30 min Einsatzdauer ein Siebstab aus den Blöcken gerissen wurde. Der Grund lag vor allem darin, daß die Rutschkupplung zu fest eingestellt war. Zwar ließen sich auch in der Folgezeit die Stabausrisse nicht ganz vermeiden, konnten aber doch unter diesen schwierigen Bedingungen auf ein Mindestmaß gesenkt werden. Die schnelle Reparaturmöglichkeit durch Anbringen einer Blechmanschette läßt keinen größeren Zeitverlust entstehen als bei der Reparatur der Stahlkette, bei der es unter derartigen Bedingungen ebenfalls zu Stabausrissen kommt.

1.2. Einsatz zum Kartoffelroden

Die zuvor gewonnenen Erkenntnisse ließen einen erfolgreichen Einsatz zum Kartoffelroden erhoffen. War die Maschine für die Blindversuche nur mit einer Siebkette ausgerüstet, so wurde für die kommenden Versuche auch die zweite Siebkette mit aufgelegt. Hierbei sollte außerdem noch erprobt werden, ob es möglich ist, die Stränge durch einen Schrägschnitt geteilt laufen zu lassen (Bild 2).

Der Einsatz erfolgte wiederum auf steinigem Boden, teils Zechstein (Bild 3), teils Schiefer. Insgesamt wurden 18 ha Kartoffeln gerodet. 17 Siebstäbe rissen aus den Blöcken und konnten wieder repariert werden (Bild 4).

Der Boden bereitete hinsichtlich der Absiebung keine Schwierigkeiten; deshalb war auch kein Unterschied zum parallel eingesetzten E 648 mit Stahlkette festzustellen. Durch den hohen Steinbesatz erübrigte sich auch das Feststellen der Beschädigungen, da es nicht möglich war, die Beschädigungen, die von der Siebkette stammten, besonders herauszustellen. Der Versuch sollte vor allem der Feststellung der Standzeit unter steinigem Bedingungen dienen.

Außer dem Kartoffelvorratsroder E 648, der für die Siebkette sehr ungünstige Einbaubedingungen aufweist, da die Kette an der vorderen Umlenkung im Boden fräst, waren noch weitere 20 Kartoffelsammelroder E 675 mit der neuen Version als erste Siebkette ausgerüstet. Die Leistungen der einzelnen Maschinen schwankten zwischen 0 und 32 ha. Da vom Mäh-drescherwerk Weimar keine umfassenden Hinweise gegeben werden konnten, war die Maschinenbesatzung auf die eigene Initiative angewiesen. Es wurde festgestellt, daß überall dort,

wo die richtige Einstellung zu der neuen Siebeinrichtung vorhanden war, relativ gute Leistungen erzielt wurden. Eine mechanische Zerstörung des Strangs trat nur in einem Fall auf, wo die vordere Umlenkrolle durch Verkleben halbseitig abgeschliffen war.

In allen übrigen Fällen sind die Siebketten ausgebaut worden, weil Siebstäbe ausgerissen waren. In der Kürze der Zeit war es leider nicht möglich gewesen, die Schnellreparatur zu popu-



Bild 2. Durch Schrägschnitt geteilte Siebkette



Bild 3. Steinbesatz der Versuchsfelder

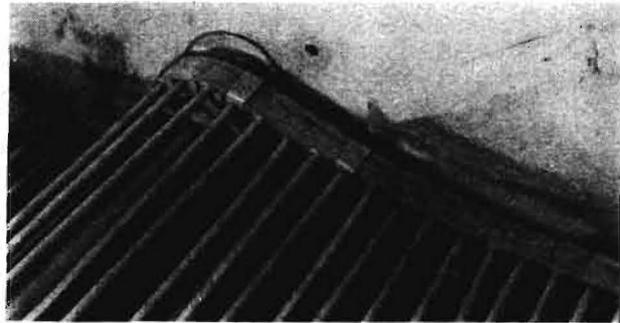


Bild 4. Reparatur ausgerissener Siebstäbe

larisieren, sonst hätten bessere Leistungen vorgelegen. Auch hier handelt es sich um Standzeitversuche. Die mittlere Leistung lag bei 15 ha.

Dieser Einsatz zeigte, wie wichtig es ist, daß alle zur Baugruppe „Siebkette“ gehörenden Teile fluchten, da sonst die Gummistränge von der geraden Bahn abweichen, auf den Bordseiben auflaufen und eine mechanische Zerstörung der Stränge auftritt. Er zeigte aber auch, daß die Versuche mit den Gummisträngen noch fortgesetzt werden müssen, um die optimale Absiebung zu ermitteln und um den Grad der Beschädigungen gegenüber der Stahlkette festzustellen. Es sind Vermutungen geäußert worden, daß sich die neue Siebeinrichtung besonders für die Ernte von Speisekartoffeln eignen würde. Diese Vermutungen müssen aber erst durch exakte Untersuchungen bestätigt werden.

5. Ökonomischer Vergleich zwischen Stahl- und Gummistrangsiebkette

Jedes neue technische Problem muß auch von der wirtschaftlichen Seite beleuchtet werden. In diesem Falle ist es sehr schwierig, weil einerseits ein Produkt vorliegt, das bereits in Serie gebaut wird, während es sich andererseits um Muster handelt, die mit primitiven Mitteln erst seit Mitte August in kleiner Stückzahl hergestellt worden sind. Um einen realen Maßstab zu haben, wird für die Standzeit der Ketten an den E 675 der Mittelwert von 20 ha angenommen, für die Gummistränge 15 ha, also die Werte, die im Jahre 1961 mit den Siebeinrichtungen erreicht worden sind. Es ist verständlich, daß die Stränge bei einer solchen Betrachtungsweise im Nachteil sind. Der Verschleißkostensatz je Hektar für die erste Siebkette beträgt für die Stahlausführung 23 DM, für die Gummiausführung 11,30 DM. Bei richtigem Einsatz ist mit der Standzeit von einer Kampagne zu rechnen; fügt man dann noch den Gewinn durch beschädigungsarme Bergung des Erntegutes hinzu, dann dürfte sich der Unkostensatz wesentlich erniedrigen. Diese Festlegung soll aber genaueren Untersuchungen in der kommenden Kartoffelernte vorbehalten bleiben.

6. Zusammenfassung

Der hohe Verschleiß an den Stahlsiebketten hat zur Entwicklung von Gummisträngen geführt, die durch Siebstäbe zu Siebketten komplettiert werden können. Der Einsatz in den Kartoffelerntemaschinen E 648 und E 675 hat gezeigt, daß die Verwendung in der Kartoffelernte möglich ist. Nach Beseitigung der erkannten Mängel ist mit einer kampagnefesten Siebkette zu rechnen. Die Einsatzgrenzen können erst angegeben werden, wenn das Optimum der Absiebung festliegt. Der Verschleißkostensatz, bezogen auf die Versuchsverhältnisse, beträgt bei den Gummisträngen nur 50 % von dem der Stahlkette, bezogen auf Serienverhältnisse. Es kann gesagt werden, daß die neue Siebkette dazu beitragen wird, den Verschleißkostensatz für Kartoffelerntemaschinen wesentlich zu senken. (Anmerk. d. Red.: Mit der Serienproduktion ist vorläufig allerdings nicht zu rechnen.)

Literatur

ILT: Abschlußbericht „Schwachstellenforschung Gummikette“.
IIL, Vorstudie „Siebband“.

A 4649

Meister ihres Faches

Hervorragende Ergebnisse bei der Arbeit mit der Kartoffelvollerntemaschine E 372

Die LPG Bochow im Kreis Jüterbog (ihre landwirtschaftliche Nutzfläche beträgt 1200 ha) gehört nicht zu den LPG, die im vergangenen Jahr den Ablieferungsverpflichtungen an Kartoffeln gegenüber unserem Staat nicht nachgekommen sind, bei denen wertvolle Kartoffeln nicht mehr vom Feld geborgen werden konnten. Im Gegenteil, die 210 ha Kartoffeln der Bochower waren so rechtzeitig abgeerntet, daß sie noch in Nachbar-LPG sozialistische Hilfe leisten konnten. Hervorragenden Anteil an diesem Erfolg hatte der Genossenschaftsbauer EDMUND GLÄSMANN. Gemeinsam mit seinem Fahrer HELMUT BOSDORF erntete er im vergangenen Jahr mit der Kartoffelvollerntemaschine E 372 bis zum Abschluß des Wettbewerbs 154 ha, bis zum Kampagneschluß 168 ha. Schon in den vorangegangenen Jahren hatte Koll. GLÄSMANN mit seiner Maschine hohe Leistungen erreicht und auch in der Getreideernte steht er auf dem Mähdrescher seinen Mann. Für seine hervorragende Arbeit wurde er insgesamt viermal als „Aktivist“ und einmal als „Verdienter Aktivist“ ausgezeichnet. Seine Leistungen mit der Vollerntemaschine sind um so beachtlicher, wenn man bedenkt, daß vielfach nur Maschinenleistungen von 30 bis 40 ha oder sogar noch weniger erreicht wurden. Die bessere Ausnutzung der vorhandenen Technik ist eine der größten Reserven, die es in diesem Jahr zu erschließen gilt. Wir unterhielten uns deshalb mit Koll. GLÄSMANN, um von ihm zu erfahren, welche speziellen Hinweise er seinen Kollegen für die diesjährige Kartoffelernte geben kann.

Redaktion: Koll. GLÄSMANN, unsere Leser interessiert natürlich, welche Voraussetzungen Sie persönlich mitbrachten, um diese Erfolge zu erreichen?

Koll. GLÄSMANN: Da gibt es an und für sich gar nicht viel zu sagen. Seit 1950 bin ich bereits Traktorist, und da wird verständlich sein, daß mir alle vorkommenden Arbeiten geläufig sind. Für die moderne Technik, vor allen Dingen für unsere Vollerntemaschinen habe ich mich schon immer interessiert. So kam es dann auch, daß mir 1954 eine der ersten aus der Sowjetunion importierten Kartoffelvollerntemaschinen anvertraut wurde. Seit 1959 bin ich Maschinist auf einer Kartoffelvollerntemaschine E 372 von BBG.



Redaktion: Wie organisieren Sie die Bestellung und Pflege der Kartoffelflächen und wie wird die Ernte vorbereitet?

Koll. Gl.: In unserer LPG liegen die Bodenwertzahlen zwischen 20 und 54. Die Schläge haben teilweise stark wechselnden Boden; so kommt es durchaus vor, daß auf einem Schlag Lehm- und Sandboden vorhanden ist. Im vergangenen Jahr haben wir damit begonnen, bereits von jenen Traktoristen die Kartoffelflächen pflügen, bestellen und pflegen zu lassen, die später einmal die Vollerntemaschine fahren; in diesem Jahr haben wir dieses Prinzip endgültig durchgesetzt. Der wesentlichste Vorteil dieser Methode ist, daß die Flächen sorgfältig bearbeitet werden und wir dann auch die größten Steine bei der Bearbeitung gleich vom Acker entfernen. Gelegt werden die Kartoffeln bei uns mit der Brielower Maschine. Größten Wert legen wir darauf, daß mit der Legemaschine gerade gefahren wird, krumme Reihen werden bei der nächsten Fahrt ausgeglichen. Dadurch erleichtern wir uns die Pflege, es werden keine Kartoffeln ausgehäufelt bzw. ausgestriegelt und der Traktorist braucht bei der Ernte nicht so sehr auf die Kartoffelreihen aufzupassen, sondern kann sein Augenmerk mehr auf die Maschine richten. Wir machen das Vorgewende 16 Reihen breit, um später genügend Platz zum Wenden des Sammelroders zu haben. Diese Reihen werden vor dem Einsatz der E 372 mit einem Schleuderroder gerodet. Nach unseren Erfahrungen arbeitet die E 372 am besten, wenn das Kraut nicht geschlagen wird. Beim Schlagen wird das Kraut meist zu kurz zerstückelt, so daß die Krauttrekkette es nicht mit aus der Maschine nimmt. Das kurze Kraut