

Horst Regge, Dresden, und Valentin Minaev, Moskau

## Getreidereinigung

### Ein Profilsieb nach dem Harfenprinzip

**Harfensiebe, aus Stahldrähten hergestellte und durch Querverbinder stabilisierte Profilsiebe, zeichnen sich durch eine außerordentlich große offene Siebfläche aus. Im Vergleich zu profilierten Blechsieben sind mit ihnen Trennleistungen zu erreichen, die doppelt so hoch und teilweise auch darüber liegen. Über Harfensiebuntersuchungen mit einer Laborsiebmaschine wird nachfolgend kurz berichtet.**

Profilierte Wirkflächen für Siebe zur Getreidereinigung ermöglichen durch ihre Richtwirkung auf die Siebgutpartikel ganz beachtliche Leistungssteigerungen [1, 2]. Wurde in den vorgenannten Beiträgen mit dachförmigen Aufsätzen auf Flachsieben experimentiert, so wird nun über Siebergebnisse berichtet, die mit Rundstabsieben, kurz Harfensieben, erzielt wurden.

#### Siebcharakteristik

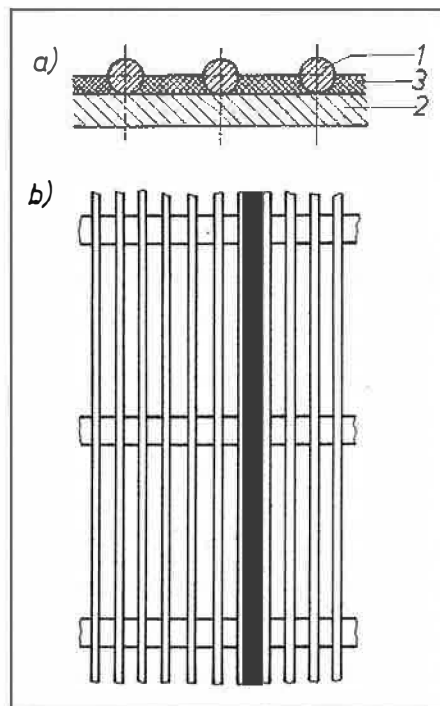
Ein Harfensieb, wie es von den Verfassern hergestellt und experimentell untersucht wurde, zeigt *Bild 1*. Vorgespannte Stahldrähte (1) von 1,25 mm Durchmesser wurden auf stählerne Querverbinder (2) von 4 mm Breite mit Hilfe eines Industrieklebers (3) so befestigt, daß sie etwa bis zur Drahtmitte in den Klebstoff eintauchen. So entstand ein längsprofiliertes Körnersieb mit rechteckigen Langlochöffnungen von 2,25 x 25 mm und einer offenen Siebfläche von 55 %. Die Untersuchungen erfolgten mit der gleichen Labor-Versuchseinrichtung und mit den gleichen Betriebs- und Stoffparametern wie sie in [2] bereits genannt worden sind.

#### Resultate

Wie in den vorangegangenen Untersuchungen wurde die Siebleistung des Harfensiebes nach dem realisierten Trenneffekt E und dem aufgetretenen Kornverlust V beurteilt. Vergleichsweise wurden Versuchsergebnisse mit profilierten Flachsieben herangezogen, die unter gleichen

Versuchsbedingungen gewonnen wurden und in [2] dargestellt worden sind.

Zunächst sei auf die außerordentlich große und zugleich vorteilhafte offene Siebfläche aufmerksam gemacht, die mit der Harfensiebkonstruktion erreicht wurde. Durch die sehr schmalen Längsstege beim Harfensieb konnte dessen offene Siebfläche im Vergleich zu den Blechsieben auf das 1,3- beziehungsweise auf fast das Zweifache gesteigert werden. Trotz der relativ dünnen Drähte wies das Harfensieb auf Grund der stählernen Querverbinder eine ausreichende Steifigkeit in allen Ebenen auf. Blechsiebe mit etwa gleich breiten Längsstegen sind im Stanzverfahren schon nicht mehr herstellbar, so daß mit ihnen eine solche Größenordnung der offenen Siebfläche auch nicht mehr zu erzielen ist.



*Bild 1: Konstruktionsschema des Harfensiebes; a) Profilquerschnitt, stark vergrößert; b) Draufsicht*

*Fig. 1: Design scheme of a harp sieve; a) profile section, enlarged; b) horizontal projection*

*Prof. Dr.-Ing. habil. Horst Regge, Altleuben 2b, 01257 Dresden, war bis zu seiner Emeritierung am Lehrstuhl Landmaschinen der TU Dresden tätig.  
Dr. sc. techn. Valentin Minaev war dort wissenschaftlicher Mitarbeiter.*

Gut kalibrierte Drähte ermöglichen, wenn sie beim Verkleben mit den Querverbindern vorgespannt werden, im Vergleich zu gestanzten Blechsieben Lochspaltweiten mit geringeren Toleranzfel-

dern, wodurch die Trennschärfe beim Sieben und auch der Kornverlust positiv beeinflusst werden.

Die unter Laborbedingungen erzielten Ergebnisse bei der Weizenreinigung mit 5 % untersiebspezifischen Beimengungen zeigt *Bild 2*. Zum Vergleich wurden darin auch die Versuchsergebnisse eingetragen, die mit zwei dreikantprofilierten Blechsieben unterschiedlicher offener Siebfläche gewonnen wurden. Im gesamten vergleichbaren Durchsatzbereich zeigt sich das Harfensieb hinsichtlich des Trenneffektes den profilierten Blechsieben weit überlegen. So wird der Trenneffekt E bei einem spezifischen Durchsatz von 25 kg/h·dm<sup>2</sup> gegenüber dem Profilsieb mit 42 % offener Siebfläche um etwa 10 %, gegenüber demjenigen mit 28 % offener Siebfläche sogar um 14 % angehoben. Dieser große Gewinn an Trenneffekt ist für den gesamten untersuchten Durchsatzbereich typisch, und es scheint so, daß das Harfensieb weniger lastempfindlich als die profilierten Blechsiebe ist, wodurch seine Überlegenheit mit steigendem Durchsatz sogar noch etwas zunimmt.

Noch deutlicher tritt die Überlegenheit des Harfensiebes zutage, wenn man die mögliche Durchsatzsteigerung bei gefordertem Trenneffekt betrachtet. So steigt der spezifische Durchsatz bei einem vorgegebenen Trenneffekt von 80 % im Vergleich zum Profilsieb mit 42 % offener Siebfläche auf den doppelten Wert, im Vergleich zum Profilsieb mit 28 % offener Siebfläche sogar auf das 2,7fache. Auch hier bleibt die Größenordnung des Leistungszuwachses über den gesamten untersuchten Durchsatzbereich in etwa gleich.

Wie aus den schon genannten Untersuchungen [2] hervorgegangen ist, übt die Form der Längsprofile einen untergeordneten Einfluß auf den Trenneffekt aus. Somit ist die erzielte Intensivierung der Korn-Beimengungs-Trennung in erster Linie auf die Vergrößerung der offenen Siebfläche zurückzuführen. Das ist für die konstruktive Auslegung von Reinigungseinrichtungen von außerordentlicher Bedeutung. Kann doch durch den Einsatz von Harfensieben als Körnersieb entweder die Leistung und Qualität einer Reinigungsmaschine bei gleichen Bauabmessungen angehoben oder bei unveränderter Maschinenleistung das benötigte Konstruktionsvolumen reduziert werden.

Zweites Leistungscharakteristikum des Harfensiebes ist sein Kornverlust, also der Durchgang von Grundkorn durch die Sieböffnungen, bezogen auf die Masse des Grundkornes im Aufgabegut. Ein erster Blick auf *Bild 2* vermittelt den Eindruck, daß das Harfensieb bei vorgege-

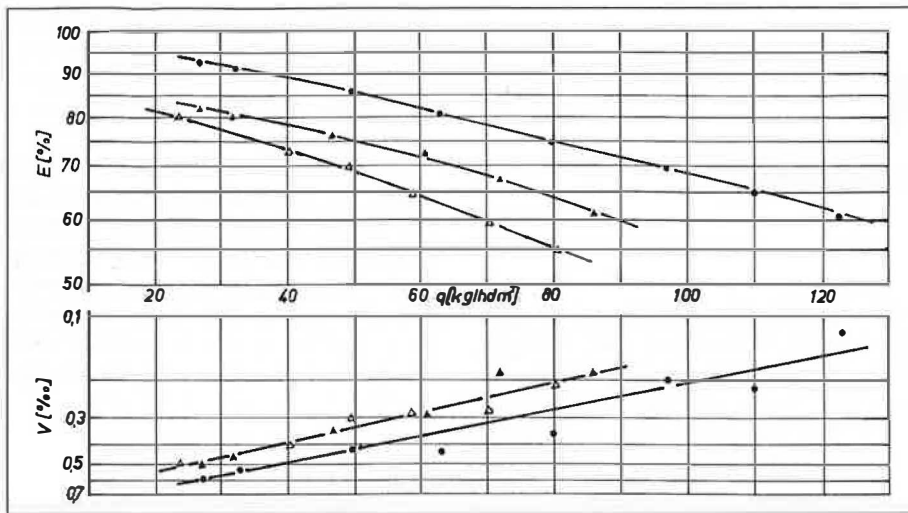


Bild 2: Trenneffekt  $E$  und Kornverlust  $V$  in Abhängigkeit vom spezifischen Siebgutdurchsatz  $q$ ;  $\Delta$  Blechsieb mit 28 % offener Siebfläche,  $\blacktriangle$  Blechsieb mit 42 % offener Siebfläche und  $\bullet$  Harfensieb mit 55 % offener Siebfläche

Fig. 2: Separation effect  $E$  and grain loss  $V$  depending on specific sieving throughput  $q$ ;  $\Delta$  sheet sieve with 28 % open sieving area,  $\blacktriangle$  sheet sieve with 42 % open sieving area and  $\bullet$  harp sieve with 55 % open sieving area

benem Durchsatz den höchsten Kornverlust aufweist. Das ist durchaus natürlich. Denn eine höhere Intensität der Korn-Beimengungs-Trennung läßt auch durchaus eine höhere Abscheidung des siebschwierigen Grenzkornes, also des Grundkornes mit einer Dicke im unmittelbaren Bereich der Spaltweite des Siebes zu. Nimmt man aber den geforderten Trenneffekt als Bezugsgröße, so zeigt sich, daß das Harfensieb auch im Kornverlust den beiden profilierten Blechsieben beträchtlich überlegen ist, und zwar um so mehr, je geringer der Durchsatz ist. Das resultiert ganz offensichtlich aus dem geringeren Toleranzfeld der Spaltweiten beim Harfensieb, worauf schon eingangs verwiesen wurde. Daß mit zunehmendem Durchsatz der Kornverlust bei allen betrachteten Profilsieben zurückgeht, erklärt sich aus der Abnahme der Wahrscheinlichkeit, daß mit steigender Schichtdicke auf der schwingenden Siebfläche nicht alle Siebgutpartikel zur Trennfläche gelangen und dort günstige Durchtrittsbedingungen durch die Sieböffnungen vorfinden. Man beachte aber die Größenordnung der Verluste, die im praktischen Betrieb kaum ins Gewicht fallen, zumal sie sich meistens noch weiter verwenden lassen.

Nicht dargestellt wurden Versuchsergebnisse mit unterschiedlich tief eingebetteten Harfenstäben in die Kleberschicht der Querverbinder. Je tiefer die Stäbe eingebettet sind, desto höher ist einerseits die Festigkeit der Verbindungen. Andererseits wird aber mit zunehmender Schichthöhe des Klebers das Ausrichten und Fließen der Körner in den von den Harfenstäben gebildeten Kanälen zuneh-

mend gestört, was schließlich zu einer Verringerung des Trenneffektes führt. Als Optimum wurde so eine Kleberschichthöhe herausgefunden, die die Harfenstäbe bis auf Drahtmitte eintauchen läßt.

### Schlußfolgerungen

Harfensiebe aus Runddrähten, durch Querverbinder stabilisiert, stellen eine besonders wirksame Form von Profilsieben dar. Durch die relativ dünnen Drähte ermöglichen sie eine weitaus größere offene Siebfläche als gestanzte Blechsiebe und damit ganz erhebliche Leistungssteigerungen hinsichtlich Durchsatz und Trenneffekt. Durch geringere Toleranzen in den Spaltweiten der Siebfläche wird vergleichsweise auch der Kornverlust abgesenkt. So ermöglicht der Einsatz von Harfensieben eine Intensivierung der Korn-Beimengungs-Trennung bei Einsparungen an konstruktivem Aufwand und Bauraum.

### Literatur

- [1] Regge, H. und V. Minaev: Untersuchungen zur Leistungsoptimierung profilierter Untersiebe in der Getreidereinigung. Agrartechnik 39 (1989), H. 5, S. 231-233
- [2] Regge, H. und V. Minaev: Getreidereinigung, Flach- und Profilsiebe im Vergleich. Landtechnik 51 (1996), H. 4, S. 188-189

### Schlüsselwörter

Getreidereinigung, Profilsiebe, Harfensiebe, Siebleistung

### Keywords

Cleaning grain, profile sieves, harp sieves, sieving capacity

## NEUE BÜCHER

### Technik zur Silageentnahme – Rinderhaltung

Von Dr. Th. Amon, R. Froschauer, A. Pöllinger und M. Swoboda. ÖKL-Merkblatt 63. Vertrieb: ÖKL, Schwindgasse 5, PF 30, A-1041 Wien. Tel. ++01 5 05 18 91, Fax: ++01 5 05 18 91/16, E-Mail: oeki@edv2.boku.ac.at; 12 S., 50 öS

Der Anteil der Silage aus wirtschaftseigenem Futter nimmt zu. Wenn einige Spielregeln – insbesondere der Schnitzeitpunkt, die Vermeidung von Verschmutzungen sowie ordentlicher Verdichtung – eingehalten werden, läßt sich bei verringertem Wetterisiko die Basisernährung der Rinder sichern. Bei der zugehörigen Innenmechanisierung setzen die Autoren an: Zur Siloentnahme steht für Hochsilos und Flachsilo eine Vielzahl an Geräten zur Verfügung. Eines der wichtigsten Auswahlkriterien für Siloentnahmegeräte ist die Bauart des Silos.

Die Siloentnahme aus Hochsilos kann entweder mit dem Greifer, meist Hallenlaufkräne oder Hängedrehkräne, oder mit Fräsen durchgeführt werden. Bei den Obenentnahmefräsen wird sowohl auf die baulich-technischen Anforderungen als auch auf die Anforderungen an das Futter eingegangen. Ketten, Sternrad-, Schnecken- und Schubstangenfräsen werden beschrieben. Die Förderung der Silage aus dem Silo kann entweder mit einem Wurfgebläse, einem Sauggebläse oder über einen Zentralschacht erfolgen.

Untenentnahmefräsen, die vorwiegend bei gasdichten Silos zur Entnahme von Getreide zum Einsatz kommen, lassen sich grundsätzlich in Fräsen mit seitlichem Auswurf und Fräsen mit zentralem Auswurf unterteilen. In einer umfassenden Tabelle werden die verfahrenstechnischen Kenndaten und ein Vergleich verschiedener Entnahmetechniken für Hochsilos dargestellt.

Aus Flachsilo kann die Entnahme je nach Einsatzbedingungen (Bestandesgröße, Silogröße, tägliche Entnahmemenge) mit dem Frontlader, am Traktor angebaute Blockschnedegeräten oder Silozangen, Behälterfräsen, Fräswagen oder Silofräsen erfolgen. Auch hier wird ein guter Überblick über die unterschiedlichen Schneidwerkzeuge, über den Leistungs- und den Kapitalbedarf, die Eignung für das jeweilige Silagegut (Silomais, Grassilage, Rübenblatt) bis hin zu den Reparaturkosten je 100 h gegeben.

### Generalkarten-Set Deutschland

Zwölf Generalkarten, Maßstab 1:200000. Vertrieb: Buchhandel, Shell Stationen, ADAC; 1998, 19,80 DM

Aus Anlaß seines 50jährigen Bestehens bietet Mairs Geographischer Verlag ein Kartenset aus zwölf beidseitig bedruckten großformatigen Blättern zum Preis von nur 19,80 DM. Zum Vergleich: Beim Kauf einer einzelnen Großblatt-Generalkarte bezahlt man allein 12,80 DM. Das „Schnäppchen“ wird nur 1998 angeboten und läuft außerhalb des normalen Verlagsprogrammes.

Die vom verlagseigenen Erkundungsdienst gründlich aktualisierten Karten stecken in einer praktischen Kassette, die dank des handlichen Formates bei vielen Autotypen auch in der Mittelkonsole oder im Handschuhfach Platz findet und so während der Reise jederzeit zur Hand ist. Die Blätter zeigen das gesamte Verkehrsnetz von der Autobahn bis zur kleinsten Nebenstraße. Auch viele Feldwege, Wanderwege und sogar Einzelgebäude sind verzeichnet. So findet der Benutzer sichere Orientierung auch in Gegenden, die ihm fremd sind.