

ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAPHICA

Editor: G. WOLF

E 70/1955

Wurfsieb

Verhalten des einzelnen Korns bei der Feuchtsiebung

Mit 1 Abbildung

GÖTTINGEN 1965

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Der Film ist ein Forschungsdokument und wurde zur Auswertung in Forschung und Hochschulunterricht veröffentlicht
Länge der Kopie (16-mm-Stummfilm, schwarz-weiß): 29 m
Vorführdauer: 3 Min. — Vorführgeschwindigkeit: 24 B/s

Bei der Feuchtsiebung haften die einzelnen Körner des Siebgutes durch Kapillarkräfte aneinander oder an den Maschen des Wurfsiebes. Der Einfluß von Siebfrequenz und Siebampplitudo auf das Schwingungsverhalten des einzelnen Kornes, das an Flüssigkeitslamellen in einer Siebmasche hängt, wird in normaler Ablaufgeschwindigkeit und Zeitdehnung gezeigt.

Die Aufnahme des Films erfolgte im Jahre 1954 durch
das Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen

(Direktor: Dr.-Ing. G. WOLF)

Sachbearbeitung und Begleitveröffentlichung: Dr. G. BEKOW

Aufnahme: K. NOWICK

Wissenschaftliche Leitung: Dr.-Ing. W. BATEL

Forschungsinstitut Verfahrenstechnik der GVT an der

Technischen Hochschule Aachen

(Direktor: Prof. Dr.-Ing. S. KIESSKALT)

Wurfsieb

Verhalten des einzelnen Kornes bei der Feuchtsiebung

G. BEKOW, Göttingen

Allgemeine Vorbemerkungen

In einer größeren Forschungsarbeit hat BATEL das Verhalten trockener und feuchter Haufwerke bei der Absiebung auf Schwingsieben untersucht¹⁾. Ausgangspunkt der Untersuchungen war die Tatsache, daß in der Siebmaschine, der im Betrieb wirtschaftlichsten Klassiervorrichtung, die Siebleistung wesentlich vom Feuchtigkeitsgehalt des Siebgutes abhängt. Die untere Korngröße, die noch abgesiebt werden kann, liegt bei trockenen Kornverbänden zwischen 0,1 und 0,5 mm, während sie schon bei wenigen Prozent Gesamtfuchtigkeit mehrere Millimeter beträgt. Wegen der großen Bedeutung der Klassierung, besonders bei der Aufbereitung von Massengütern, liegt ein besonderes Interesse vor, die Ursachen dieser bei Anwesenheit von Feuchtigkeit auftretenden Verminderung der Siebleistung zu klären.

Im Zusammenhang mit dieser Untersuchung wurden Normal- und Zeitdehner-Aufnahmen durchgeführt, um die Einzelvorgänge direkt beobachten zu können und sowohl die Trockensiebung als auch die Feuchtsiebung im Film zu dokumentieren²⁾. Ferner wurde in einem Übersichtsfilm für den Hochschulunterricht das unterschiedliche Verhalten trockener und feuchter Kornverbände durch eine vergleichende Zusammenstellung anschaulich dargestellt und in der zugehörigen Begleitveröffentlichung diskutiert³⁾.

Demnach enthält ein feuchter Kornverband — z. B. mit Wasser als Feuchtigkeit — neben Innen-, Adsorptions- und Adhäsionswasser auch Zwickelkapillarwasser. Das Zwickelkapillarwasser, das ringwulstartig die

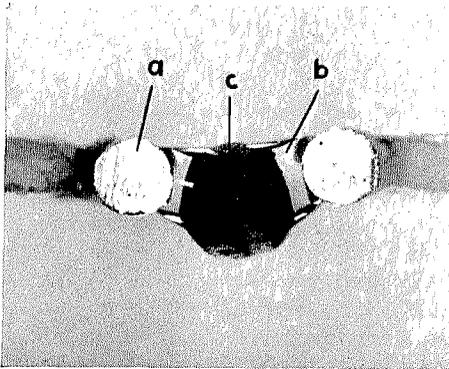
¹⁾ BATEL, W., Untersuchungen zur Absiebung feuchter, feinkörniger Haufwerke auf Schwingsieben. Diss. 1954, Techn. Hochschule Aachen.

²⁾ Folgende Filme wurden veröffentlicht: E 68 — Wurfsieb — Trockensiebung (Quarz); E 69 — Wurfsieb — Feuchtsiebung (Quarz); E 70 — Wurfsieb — Verhalten des einzelnen Kornes bei der Feuchtsiebung.

³⁾ BATEL, W., Verhalten körniger Stoffe auf Wurfsieben. Film C 684 des Inst. f. d. Wiss. Film, Göttingen 1954.

Berührungspunkte der Körner umgibt, bewirkt infolge von Kapillarkräften ein Zusammenhaften der Körner. Wie BATEL am Beispiel der Kugelschüttung erläutert, wachsen die Haftkräfte mit zunehmender Feuchtigkeit, d.h. mit zunehmender Wassermenge in den Zwickelräumen, bis zu einem Maximum und nehmen dann wieder ab, wenn auch in die kapillaren Zwischenräume zwischen den Körnern Wasser eindringt. Die Haftkräfte können ein Vielfaches des Korngewichtes erreichen. Sie wirken den Siebkräften, die als Stoß- und Trägheitskräfte am Siebgut angreifen, entgegen und verursachen außerdem Siebverstopfungen.

Um das Verhalten des einzelnen Kornes bei der Feuchtsiebung beobachten zu können, wurde das in der Abbildung gezeigte Siebmaschenmodell verwendet. In der 1 mm weiten Siebmasche hängt ein etwas kleineres Korn, das lediglich von den elastischen Flüssigkeitslamellen gehalten wird. Siebmasche, Flüssigkeitslamelle und Korn bilden miteinander ein schwingungsfähiges System. Die an dieser Anordnung zu beobachtenden Vorgänge gelten nicht nur für das in der Siebmasche hängende Korn, sondern lassen sich analog auch auf die Verhältnisse innerhalb des feuchten Kornverbandes übertragen.



Siebverstopfung
infolge Kapillarflüssigkeit
Siebmasche aufgeschnitten
(Aufnahme aus dem Film)
a: Siebdraht;
b: Flüssigkeitslamelle;
c: Korn

Filminhalt

Siebfrequenz unterkritisch¹⁾

24 B/s

Die Siebfrequenz beträgt im ersten Versuch, der im Film mit normaler Geschwindigkeit (Aufnahme mit 24 B/s) wiedergegeben wird, 100 U/Min. Bei dieser sehr niedrigen Frequenz verhält sich das System

¹⁾ Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

Siebmasche—Korn fast wie ein starres Gebilde. Das Korn führt nur die erzwungenen Schwingungen und keine eigenen Schwingungen aus, so daß man diese Siebfrequenz als unterkritisch bezeichnen kann. (Bildfeldbreite bei sämtlichen Aufnahmen des Films 5 mm.)

Siebfrequenz überkritisch

24 B/s — 1200 B/s

Im nächsten Versuch liegt die Siebfrequenz mit 3000 U/Min. wesentlich über der Eigenfrequenz des Kornes und ist somit überkritisch. Die Wiedergabe im Film erfolgt hier zunächst mit normaler Geschwindigkeit und dann mit 50facher Zeitdehnung (Aufnahmefrequenz 1200 B/s)¹. Das Korn wird von den Schwingungen des Siebbodens kaum beeinflußt und steht fast still im Raum. Die hohe Elastizität der Flüssigkeitslamellen prägt sich deutlich aus.

Abwurf durch Vergrößerung der Siebamplitude

1200 B/s

Wie die vorangegangenen Filmaufnahmen gezeigt haben, bleibt bei den gegebenen Betriebsbedingungen des Siebbodens das Korn über lange Zeit in der Siebmasche hängen. In dem nun folgenden abschließenden Versuch wird die Siebamplitude erhöht. In der 50fachen Zeitdehnung des Films ist gut zu beobachten, daß das Korn infolge seiner jetzt auftretenden Eigenschwingungen an den Maschendraht anstößt und abgeworfen wird.

¹) Bezogen auf die normale Vorführgeschwindigkeit von 24 B/s.