Vorreinigung, Trocknung und Kühlkonservierung

Von Ing. Rudi Gomoll

Für die moderne und leistungsfähige Getreideerfassung, Lagerung und Konservierung ist die Bearbeitungskette Vorreinigung, Trocknung und Kühlkonservierung unentbehrlich geworden. Diese drei Maschinengruppen arbeiten zusammenhängend mit gegenseitigem Nutzeffekt. Die Vorreinigung beeinflußt positiv die Lagerung, die Technik der Kühlkonservierung und Trocknung. Die Kühlkonservierung intensiviert die Annahme- und Trocknerkapazität, und die Trocknung erreicht durch den endgültigen Wasserentzug neben der Kühlkonservierung eine gesunde, langfristige Lagerung.

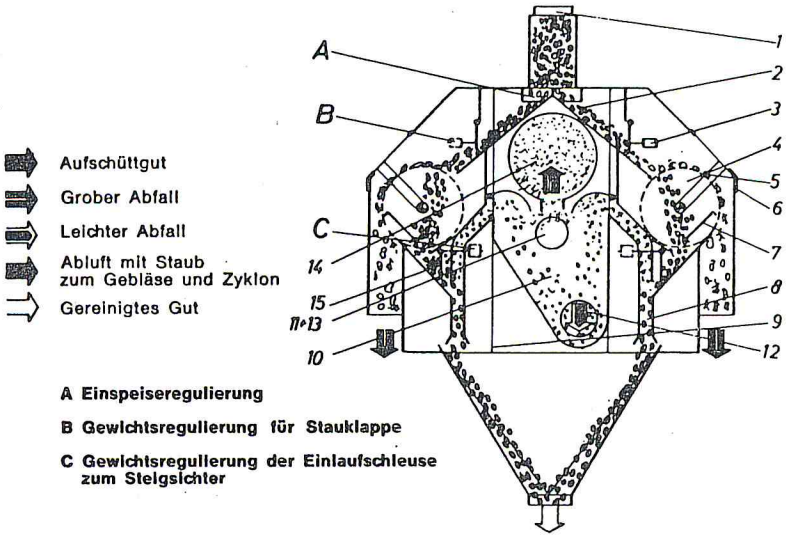

Abb. 1: Schnittzeichnung eines Vorreinigers „Sivo": 1 Einlaufstutzen, 2 Einlauf- und Verteilerbehälter, 3 Stauklappe, 4 Siebgewebetrommel, 5 Vorrichtung zum Trommelwechseln, 6 Beobachtungsklappe, 7 Leitbleche, 8 Steigsichter, 9 Montagelinie, 10 Abscheideraum, 11 Sichtfenster, 12 Austragschnecke für leichte Teile, 13 Reinigungsöffnung, 14 Anschlußstutzen für Ventilatorrohre, 15 Einlaufschleuse Steigsichter

Vorreiniger sollen störungsunanfällig mit guter Leistungsreserve arbeiten. Der Vorreiniger „Sivo" (Abb. 1) ist in seiner Konstruktion und Funktion übersichtlich und einfach gehalten. Mit einer Leistung von bis zu 100 t/h wird auch der Kapazität großer Erfassungsstellen Rechnung getragen. Je nach Baugröße scheiden ein oder zwei Stahldraht-Gewebetrommeln (Schrollenwalzen) die Grobbeimengungen aus, und ein nachgeschalteter Sichterschacht sortiert im regulierbaren Gegenluftstrom alle leichten Beimengungen aus. Die Konstruktion ist unanfällig gegenüber feuchter Ware bei sehr geringer Leistungsverminderung. Austauschbare Stahldraht-Gewebetrommeln ermöglichen einen universellen Einsatz für alle landwirtschaftlichen körnigen Schüttgüter.

Der Nutzeffekt einer guten Vorreinigung ist vielschichtig. Die eingelagerte Frucht wird nicht nur von unerwünschten Beimengungen befreit, sondern es ergeben sich auch außerdem bisher vielfach nicht erkannte oder beachtete Vorteile für die Kühlkonservierung. Heute schon auf breiter Basis angewandt, kann sie immer noch als neues Lagerverfahren für Massengüter betrachtet werden. Die bekannten und herkömmlichen Lagermethoden in Hochsilos oder Hallen sind hierfür ausreichend. Abb. 2 zeigt ein fahrbares Kühlgerät mit einer Tagesleistung von 400 t, derartige Geräte sind von 25 t Tagesleistung ab lieferbar.

Die Kühlkonservierung landwirtschaftlicher Produkte oder Schüttgüter dient zur qualitätserhaltenden Bevorratung. Wird dieser Begriff in Kurzform detailliert, so kristallisieren sich folgende positive Eigenschaften heraus:

Erhaltung der Keim- und Backqualität,
Homogenisierung der gesamten Schüttmenge, d. h. Temperatur und Feuchtigkeitsausgleich,
Verminderung der Substanzverluste,
Feuchtigkeitsentzug während des Kühlprozesses,
Abbau von Wärmenestern bei Einlagerung von Futterpreßlingen,
Dauerlagerung von Feuchtgut unter 17 bis 18%,
wirtschaftliche und sichere Lagerung großer Schüttmengen in kostensparenden Lagerhallen,

Sonderdruck aus der Wochenschrift

Die Mühle
+ Mischfuttertechnik

107. Jahrgang · Heft 19 · 1970

Vergrößerung der Annahme- und Trocknerkapazität durch Zwischenlagerung von feuchter Ware.

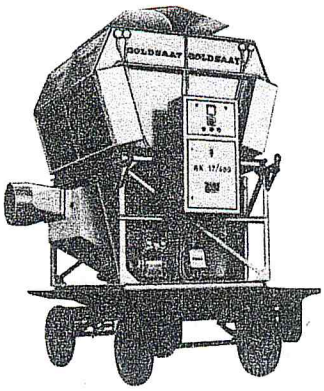

Abb. 2: Fahrbares Kühlgerät mit 400 t Tagesleistung (Goldsaat)

Feucht eingelagertes Getreide oder Mais ist einem mehr oder weniger schnellen Verderb ausgesetzt. Die Ursache liegt in der Selbsterwärmung. Sie ist hauptsächlich die Folge eines Stärkeabbaues im Korn, der durch Zuckerverbrennung die notwendige Energie für die Lebenserhaltung der Frucht liefert und wegen des Sauerstoffverbrauchs und der Kohlendioxydbildung als Atmung bezeichnet wird. Die Atmungsintensität ist in hohem Maße von Wassergehalt und Temperatur der Frucht abhängig. Mit zunehmender Temperatur und Feuchtigkeit wird zusätzlich die Tätigkeit der Mikroorganismen belebt, die dabei ebenfalls Wärme entwickeln.

Durch die Kühlkonservierung wird dieser Prozeß unterbunden mit dem Erfolg, daß eine Lagerung von erntefeuchtem Schüttgut auf kürzere oder längere Zeit, je nach Einlagerungstemperatur, möglich ist (Abb. 3).

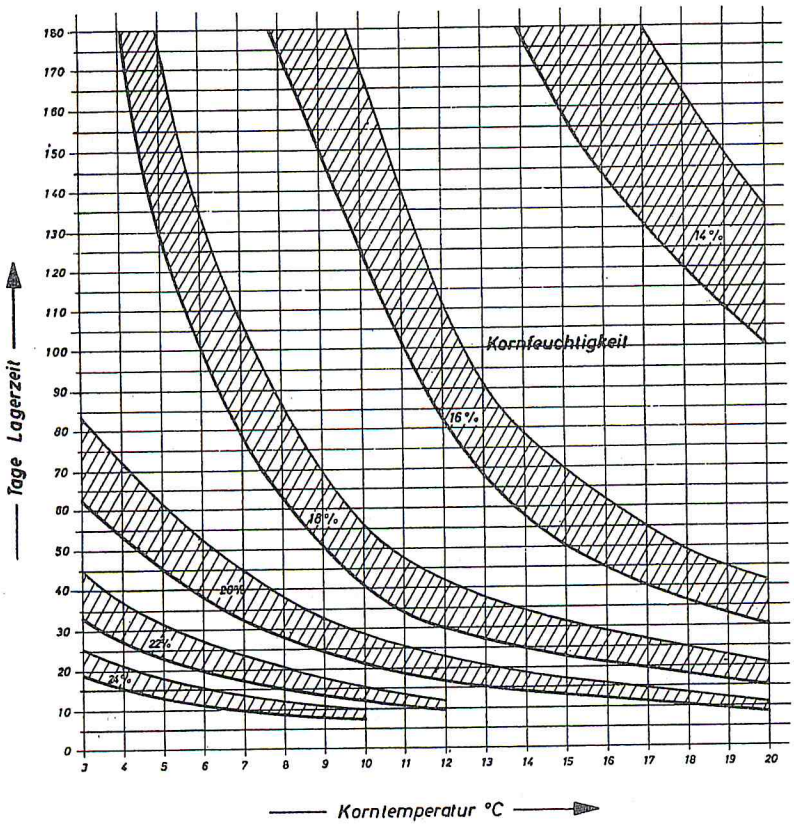

Abb. 3: Maximale Lagerzeit von Getreide nach Agena, Bewer und Kosmina

Vorgereinigte Schüttgüter lassen sich wesentlich günstiger konservieren als ungereinigte. Die Selbsterwärmung von ungereinigtem Mais mit 30% Wassergehalt bei 10° C Korntemperatur beträgt etwa 4° C am Tag, dagegen bei gleicher Ware im gereinigten Zustand nur 2° C täglich. Es ist anzunehmen, daß die Differenz der Selbsterwärmung zwischen ge-

reinigter und ungereinigter Ware auch bei niedrigerem Wassergehalt von 18 bis 25% annähernd im gleichen Verhältnis liegen.

Gute Vorreinigung beeinflußt besonders die Technik der Kühlkonservierung. Im ungereinigten Schüttgut neigen die leichten Beimengungen während des Füllvorganges von Lagerhallen und Silos zur Entmischung und Anhäufung. Eine gleichmäßige Kaltluftströmung wird dadurch verhindert, und es bilden sich gefährliche Wärmenester, die nur z. T. durch kostspieliges Nachkühlen beseitigt werden können. Außerdem wird besonders beim Kühlen von Schüttgütern in Hochsilos die Bildung von sog. Kaminen begünstigt.

Ohne Vorreinigung sollte eine Kühlkonservierung in Hochsilos schon aus wirtschaftlichen Gründen nicht durchgeführt werden, denn mit einer Erhöhung des Widerstandes ist durch Beimengungen bei Körnerfrüchten immer zu rechnen.

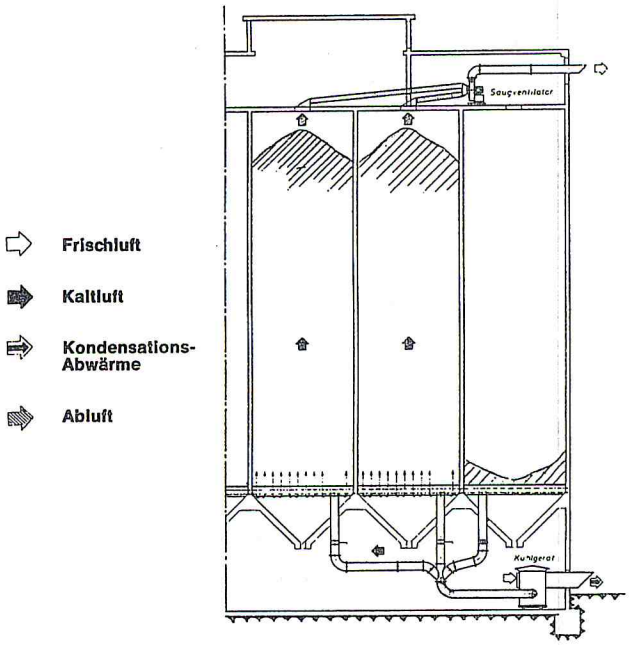

Abb. 4: Funktionsschema einer Hochsilo-Kühlung mit Saugsystem

Schüttgüter in Silozellen von 30 bis 50 m Höhe lassen sich, um leistungsgerecht arbeiten zu können, nur wirksam nach dem Saugsystem kühlen (Abb. 4). Das Kühlgerät wird unterhalb der Zelle und des Ventilators auf dem Zellenboden installiert. Dieser Ventilator, saugseitig zur Silofüllung liegend, kann in seiner Druckhöhe den erforderlichen technischen Bedingungen angepaßt werden. Das Wärmeäquivalent des Ventilators übt auf die Kälteleistung des Gerätes keinen Einfluß aus, so daß garantiert die volle Kühlkapazität des Gerätes für die Konservierung ausgenutzt werden kann.

Es ist zwar unmöglich, genaue Werte für die Erhöhung des Widerstandes durch Beimengungen festzulegen, denn man kann nicht alle in der Praxis vorkommenden Verunreinigungsgrade erfassen. Zusätzlich spielen weitere Faktoren, die den Widerstand beeinflussen können, eine nicht unerhebliche Rolle. Insbesondere der Feuchtigkeitsgehalt der zu kühlenden Frucht sowie die Beschickungsart und Leistung und die Ausbildung der Lufteinführungsdächer.

Folgendes Beispiel soll den Unterschied im Kraftbedarf bei der Kühlkonservierung in Hochzellen zeigen. Die Zellen haben eine Höhe von etwa 40 bis 45 m. Zur Verfügung steht ein Ventilator mit 800 mm Wassersäule, Luftmenge 4000 m³/h.

Der Kraftbedarf beträgt:

$$N_w = \frac{4000 \times 800}{3600 \times 102 \times 0{,}6} = 14{,}5 \text{ kW/h}$$

Nach Abb. 5 liegt der Widerstand von ungereinigtem Weizen mit etwa 42 mm Wassersäule je m Schütthöhe bei einer Windgeschwindigkeit von 0,1 m/s um nicht ganz 50% höher gegenüber gereinigtem Weizen mit

nur 28 mm Wassersäule. Deshalb kann die Druckhöhe des Ventilators auf Grund einer guten Vorreinigung einschließlich Sicherheitszuschläge um rd. 25% auf 600 mm Wassersäule reduziert werden.

$$N_w = \frac{4000 \times 600}{3600 \times 102 \times 0{,}6} = 10{,}8 \text{ kW/h}$$

Der Kraftbedarf wird um rd. 4 kW/h auf 10,8 kW/h gesenkt. Das bedeutet bei viermonatigem Einsatz eines Kühlgerätes neben den geringeren Investitionskosten eines kleinen Ventilators eine erhebliche Einsparung an Stromkosten.

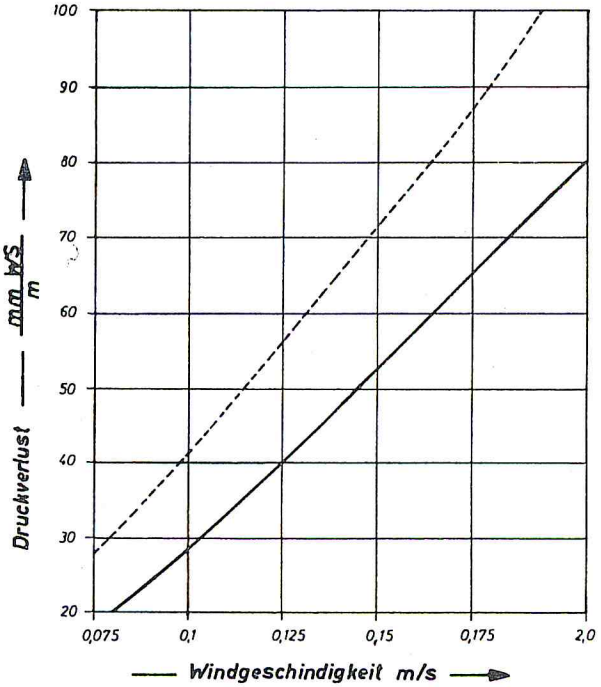

Abb. 5: Einfluß von Beimengungen auf den Druckverlust, Widerstandswerte für Weizen: ——— = gereinigt, - - - - - = ungereinigt

Die beschriebenen Vorteile eines vorgereinigten Schüttgutes lassen sich auch auf die gesamte Technik der Körnertrocknung übertragen. Besonders bei der Trocknung von Körnermais ist eine Vorreinigung nicht nur empfehlenswert, sondern notwendig. Der Trocknungseffekt wird durch Leistungszunahme und Gleichmäßigkeit günstig beeinflußt und die Gefahr einer Verstopfung und Brandherdbildung beseitigt.

Für die Praxis ergibt sich aus den hier beschriebenen Tatsachen die Forderung, daß Getreide möglichst im vorgereinigten Zustand eingelagert, kühlkonserviert und getrocknet werden soll.

Literatur:

1. Matties, H. J.: Der Strömungswiderstand beim Belüften landwirtschaftlicher Erntegüter
2. Heidt, H., u. H. Bolling: Körnerkühlung. — DIE MÜHLE **102** (1965) 10, 159—162; 11, 181—183; 12, 196—197

GOLDSAAT
Ihr Partner für fortschrittliche Maschineneinrichtungen
GmbH, Fritz Döring & Co., Maschinenfabrik
5609 Bergisch-Born (Rhld.), Tel. (0 21 23) 6 03 51