

Alljährlich werden in der DDR für die Bevölkerungs- und die Pflanzgutversorgung annähernd 3 Mill. t Kartoffeln — etwa $\frac{1}{4}$ der Gesamternte — eingelagert. Während der Lagerperiode wird der Stoffwechsel der Knollen auf ein Minimum — zur Erhaltung der Lebensfunktionen — reduziert. Die Durchlüftung der eingelagerten Bestände muß dennoch gewährleistet bleiben, um die Atmungsprodukte Wärme, Feuchtigkeit und Kohlendioxid abzuführen.

Die Anforderungen an die Durchlüftung sind durch die Mechanisierung der Ernte, des Transports und der Aufbereitung — die sich auf die Lagereignung der Sorten unterschiedlich auswirken — innerhalb des vergangenen Jahrzehnts grundlegend verändert worden.

Zugleich mit der Veränderung der Produktionsmittel hat sich die gesellschaftliche Entwicklung

— von der bäuerlichen Einzelproduktion zur spezialisierten Kartoffelproduktion in der kooperativen Pflanzenproduktion auf der einen Seite

— von der Einkellerung zur laufenden Versorgung mit abgepackten und geschälten Kartoffeln für Haushalte und gesellschaftliche Bedarfsträger auf der anderen Seite

auch die Kartoffelproduktion und den Verbrauch und damit auch auf die Verfahren der Kartoffellagerung und Belüftung gravierend ausgewirkt.

Die Lagereignung der Knollen wird durch ihren Reifegrad und den Gesundheitszustand z. Z. der Ernte ausschlaggebend bestimmt. Mit dem Übergang von der Hand- zur Maschinenrodung und -aufbereitung sind die angestiegenen Knollenbeschädigungen und die daraus resultierenden Fäulnisinfektionen als bestimmender Faktor für die Lagereignung in Erscheinung getreten.

Für die Verminderung der Infektionsgefahr ist neben der Abtrocknung der Oberflächenfeuchtigkeit auch eine Abtrocknung des beschädigten Knollengewebes erforderlich, um Bakterien und Pilze die für die Erhaltung und Vermehrung benötigte Feuchtigkeit weitgehend zu entziehen und günstige Bedingungen für die Wundheilung zu schaffen.

Weiterhin sind aus dem Kartoffelstapel beträchtliche Wärmemengen abzuführen. Die Temperatur im Frühherbst geernteter Knollen liegt oft im Bereich $> 15^{\circ}\text{C}$, so daß bis zum Erreichen der Lagertemperaturen zwischen 3 und $6^{\circ}\text{C} \approx 10$ g rd Temperaturerniedrigung erfolgen müssen. Setzen wir die spezifische Wärme der Kartoffeln gleich 1 , so sind je Tonne Kartoffeln $\approx 10\,000$ kcal abzuführen. Wesentlich ausschlag-

gebender für die Kartoffellagerung ist jedoch die Wärme-Produktion, die durch die erhöhte Atmungsintensität maschinengeernteter und zusätzlich beschädigter Knollen bedingt ist.

Lagerperioden

Die Aufgabe der Lagerung war es schon von jeher, die Qualität der Knollen möglichst weitgehend bei geringsten Atmungs- und Fäulnisverlusten und ohne Beeinträchtigung des Gebrauchswertes zu erhalten.

Auf die baldige Abkühlung der Kartoffelstapel auf Überlagerungstemperaturen von $\approx 4^{\circ}\text{C}$ wurde deshalb bereits vor einem Jahrzehnt großer Wert gelegt /1/.

Praktische Erfahrungen und Erkenntnisse zeigten jedoch, daß für die vollmechanisiert geernteten, aufbereiteten und heforderten Knollen die möglichst schnelle Abtrocknung und der zügige Ablauf der Wundabschlußreaktion für die verlustarme Überlagerung von größter Bedeutung ist.

Von GALL wurden 1964 die vier Lagerperioden Abtrocknung, Wundheilung, Abkühlung und Überlagerung hinsichtlich des anzustrebenden Verlaufs von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit sowie der Zeitdauer beschrieben. Die 1968 publizierten Versuchsergebnisse über die Schwarzbeinigkeit und die Knollenaßfäule /2/ begründeten die Notwendigkeit der speziellen Belüftung der Knollen in den vorstehend genannten Lagerperioden.

Im 5. Lagerabschnitt — der Auslagerungsperiode — wird die Temperaturerhöhung der Knollen auf 12 bis 15°C vorgenommen. Damit soll die Qualitätsbeeinträchtigung durch Verfärbung infolge Beanspruchung bei der Auslagerung und die Be- oder Verarbeitung sowie die Befeuchtung der Knollenoberfläche in den beheizten Arbeitsräumen vermieden werden.

Mieten- und Kellerlagerung

Die Mietenlagerung ist trotz ihrer relativ großen Einwirkungsfläche für die natürliche Durchlüftung durch den Wind, die die Abtrocknung begünstigende Strohschicht und der den Temperaturengleich unterstützenden großen Bodenfläche für die Einlagerung und Überwinterung vollmechanisiert geernteter Kartoffeln nicht mehr als ausreichend (hinsichtlich der geforderten Durchlüftung zur raschen Abtrocknung) einzuschätzen.

In unseren Großbetrieben ist die Feldmiete weiterhin wegen ihres Arbeits-, Stroh- und Flächenaufwands und der qualitätsmäßigen Verschlechterung der Überwinterung durch den in mechanisierten Betrieben unumgänglichen Einsatz von Mähdruschstroh und Erdwölfen zur Mietenbedeckung nicht geeignet. Die laufende Entnahme von Speisekartoffeln und frühzeitige Aufbereitung und Auslieferung von Pflanzgut ist auf Mietenplätzen ebenfalls nicht gewährleistet, ebenso sind die Arbeitsbedingungen für die Werktätigen unbefriedigend.

Großmieten wie z. B. die Wulfsoder Grabenmiete (Bild 1) sind ebenso wie Feldmieten ungeeignet für die Lagerung vollmechanisiert geernteter Kartoffeln. Die seitliche Luftzuführung von den Wänden her und der mittlere Lüftungskanal gewährleisten die ausreichende Durchlüftung nicht.

Die Winterbevorratung der Haushalte und Großverbraucher als „Einkellerung“ ist ein auch heute noch mengenmäßig bedeutsames Lagerungsverfahren. Die natürliche Durchlüftung ist durch die umfassenden Wände nicht möglich. Durch die Wärmeentwicklung der eingelagerten Kartoffeln entsteht jedoch ein Luftauftrieb, der den Luftwechsel im Stapel herbeiführt. Mit einer möglichst intensiven Lüftung der Kellerräume wird die Temperaturdifferenz zwischen Kartoffelstapel

* Aus dem Ing.-Büro für Lagerwirtschaft Obst, Gemüse, Speisekartoffeln Groß Lüsewitz (Direktor: Dipl.-Landw. V. Pinske)

(Schluß von Seite 29)

maschinen, so z. B. Erntemaschinen für Zwiebel, Gurke, Gemüsebohne und Gewürzpaprika. Komplexe Maschinensysteme werden derzeit für Tomate, Gurke und Zwiebel auf der Grundlage der Erntemaschinen entwickelt.

4. Bei der Erntemechanisierung steht gegenwärtig der Einsatz von selbstfahrenden Erntemaschinen sowie die Entwicklung von Sortier-, Verpackungs- und Aufbereitungsmaschinen im Vordergrund.
5. Da die Spezialmaschinen für den Gemüseanbau nur bei Herstellung in Großserien preisgünstig geliefert werden können, besteht bei den RGW-Ländern Interesse an der Koordinierung der Konstruktion und Produktion solcher Maschinen.

A 8545

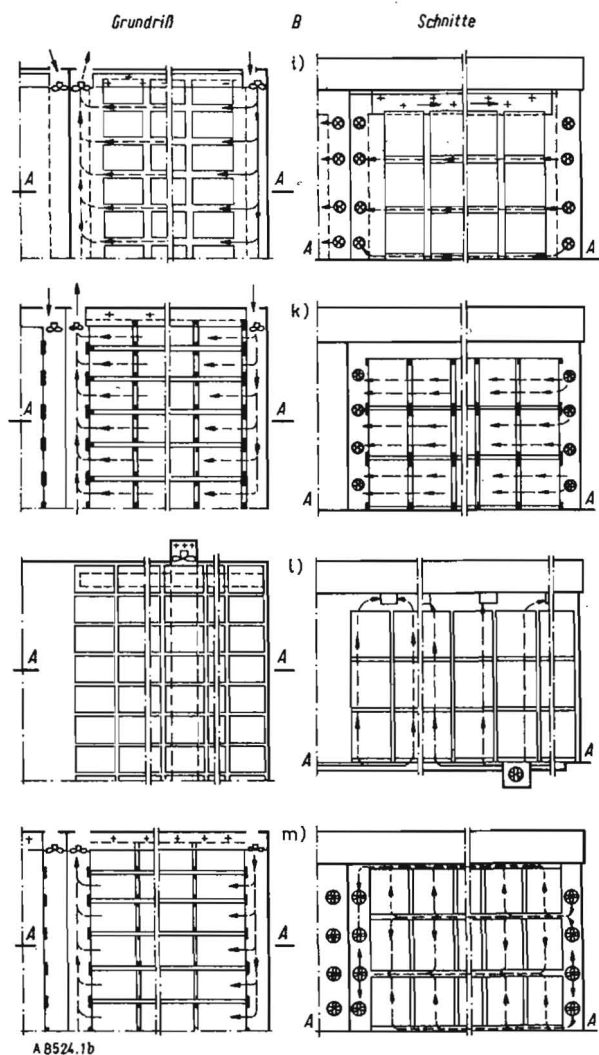
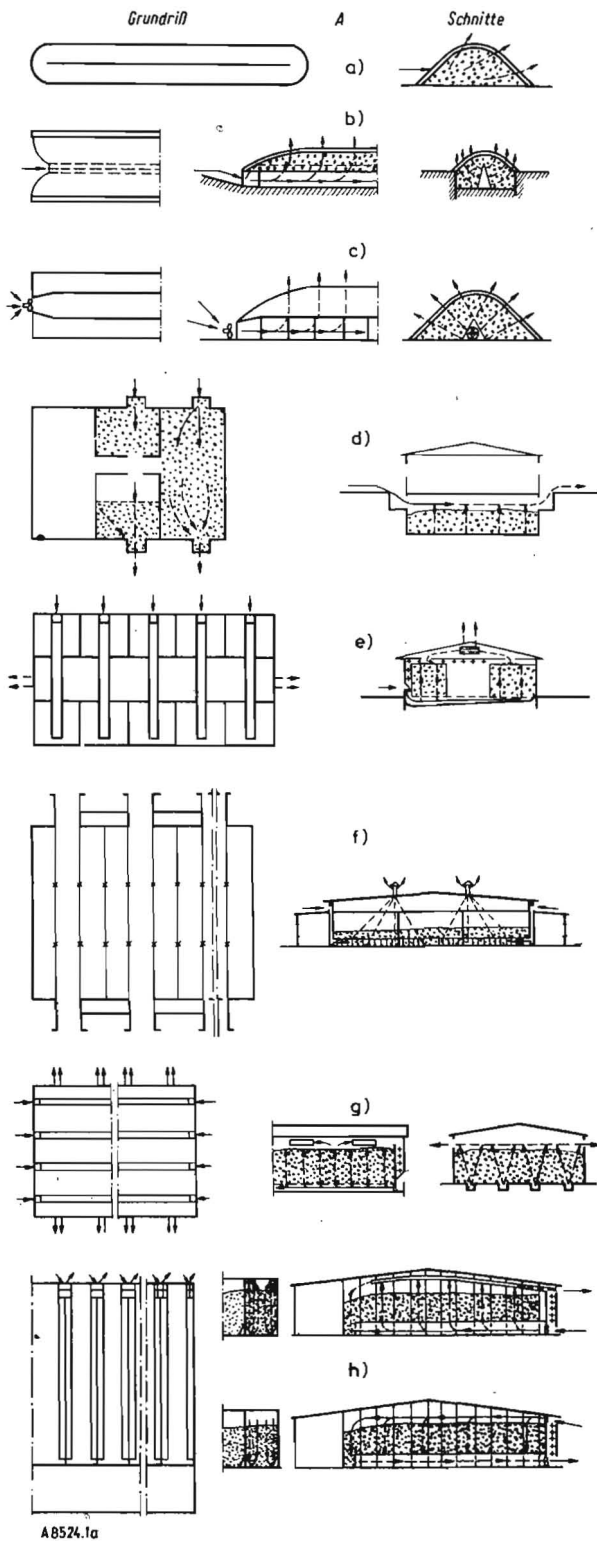


Bild 1
Schematische Darstellung der Lager- und Lüftungsanlagen

Lageranlage	Lüftungsart	Abluftführung	Varianten
a) Feldmiete	Auftrieb (Wind)		
b) Wulfsoder Grabenmiete	Auftriebslüftg.		
c) Belüftete Großmiete	Zwangslüftung		Zwischenlager f. Pflanz- und Speisekart., f. Stärkekl. o. Abd.
d) Kellerlagerung	Auftr.-Lüftg.		
e) Boxenlagerung	Überdruck-Zwangslüftg.	Dachraum-Deckenluken bzw. Abluftschächte	Längsbelüftungs-kanäle
f) Haufenlager	Auftr.-Lüftg.	Abluftschächte	Querdurchf. Längsdurchf.
g) Haufenlager	Überdruck-Zwangslüftg.	Querentlüftg. durch Wandluken	
h) Sektionslager	Gleichdruck-Zwangsl.-Führg. nach oben (Drucklüftg.) desgl. n. unten (Sauglüftg.)	Abluft-Saugkanal oben unten	
i) Palettenlager	Gleichdruck-Zwangslüftg. m. horiz. Raumdurchlüftg.	Abluftabsaugung über Hohlwand	
k) Palettenlager	desgl. m. horiz. Palett.-Lüftg.	Abluftabsaugung über Hohlwand	
l) Palettenlager	desgl. m. vert. Palett.-Lüftg.	Abluftabsaugung über Kanäle	
m) Palettenlager	desgl. m. horiz. Luftzuführung u. vert. Pal.-Lüftg.	Abluftabsaugung über Hohlwand	

→ Zuluft + + + + + > Umluft Abluft - - - - - →

und Lufräum vergrößert und damit die Auftriebslüftung gefördert. Den Lüftungsansprüchen vollmechanisiert geernteter und aufbereiteter Kartoffeln kann die Kellerlagerung nicht gerecht werden. Der moderne Wohnungsbau mit immer kleiner und ungeeigneter werdenden Kellerräumen, durch die steigende Geschößzahl und Warmwasser- oder Dampfleitungen in den Kellern, zwingt seinerseits zur Ablösung der Einkellerung durch die laufende Versorgung in Kleinpackungen und den Abonnementbezug.

Bei der mehrwöchentlichen bis mehrmonatigen Kartoffellagerung zur Ausdehnung der Verarbeitungskampagne der Stärkefabriken war es üblich, Kartoffeln unabgedeckt etwa 1,5 m hoch in ebenen Stapeln von mehreren hundert Tonnen zu lagern. Die Durchlüftung erfolgte nur durch den natürlichen Auftrieb und ist nur für gesunde, ausgereifte Knollen ausreichend.

Wiederholte Versuche, durch waagrecht auf dem Boden ausgelegte Lattenkanäle und senkrechte Lattenkamine die Durchlüftung so zu verbessern, daß 2 bis 4 m Schütthöhe erreicht werden können, sind größtenteils mit unverträglich hohen Verlusten verbunden gewesen. Erst durch den Einsatz zwangsbelüfteter Großmieten (Bild 1) sind für Stärkekartoffeln hinsichtlich der Lagerverluste und des Arbeitszeitaufwandes vertretbare Lagerbedingungen geschaffen worden /3/.

Haufen- und Boxenlager mit Auftriebslüftung

In den ersten Jahrzehnten des Baues von Kartoffellagerhäusern kam ausnahmslos die Auftriebsbelüftung zur Anwendung. Auch in den in größerer Anzahl vor 1945 errichteten Lagerhallen für Speisekartoffeln wurde die Auftriebsbelüftung praktiziert. Die Frischluftzuführung erfolgt von den Außenwänden her durch Lattenkanäle, die auf dem Fußboden frei verlegt /4/ und auf denen die Kartoffeln ≈ 2 m hoch gestapelt wurden.

Im ersten für Pflanzkartoffeln 1954 in der DDR im VEG Bütow errichteten Lagerhaus (560 t Lagerkapazität) kam ebenfalls noch die Auftriebsbelüftung, jedoch mit Unterflurkanal und Luftverteilern in den Boxen mit über 3 m Schütthöhe, zur Anwendung. Der relativ geringe Luftwechsel bei der Auftriebslüftung (bis $10 \text{ m}^3/\text{t}\cdot\text{h}$) führte zu unverträglich langen Abtrocknungs- und Abkühlungszeiten, insbesondere für mechanisiert geerntete und aufbereitete Kartoffeln. Weitere wesentliche Nachteile waren die Temperaturschichtung im Knollenstapel und die Schwitzschichtbildung auf der Stapeloberfläche.

Ebenso wie das Boxenlagerhaus in Bütow sind die vorhandenen Speisekartoffellager auf Zwangslüftung umgestellt worden, womit sich ihre Lagerkapazität annähernd verdoppelte /5/.

Boxen-, Haufen-, Sektions- und Palettenlager mit Zwangslüftung

In den seit 1955 in der DDR entstandenen Lageranlagen für Pflanz-, Speise- und Veredlungskartoffeln werden übereinstimmend Axiallüfter für die Zwangsdurchlüftung der Lagerräume eingesetzt. Hinsichtlich der Zu- und Abluftführung und der Durchströmung der Kartoffelstapel bzw. Lagerräume sind jedoch verschiedenartige Wege beschränkt worden, die in ihren wesentlichen Merkmalen im Bild 1 schematisch dargestellt und schlagwortartig umrissen sind.

Bei der Boxen- und Haufenlagerung kommt die Überdrucklüftung zur Anwendung. Die Luft wird aus den größtenteils unterflur angeordneten Kanälen nach oben durch den Knollenstapel gedrückt, deshalb wird das Überdrucklüftungsverfahren allgemein als „Drucklüftung“ bezeichnet.

Bei der Boxen- und Haufenlagerung kommt es zwangsläufig durch die Vermischung der aus dem Stapel ausströmenden Luft mit der über dem Stapel anstehenden Luft zu Abkühlungs- und Kondensationserscheinungen in der oberen, bis 20 cm starken Knollenschicht, wodurch in dieser Schicht der Anteil fauliger Knollen im allgemeinen doppelt so hoch wie im Stapelquerschnitt ist. Die Kondensation (Schwitzschichtbildung) wird durch die unterschiedliche Belüftungstechnik für die einzelnen Partien, entsprechend ihrer verschiedenen langen Lagerdauer, stark begünstigt. Speziell im Spätherbst, wenn neben im Frühherbst geernteten Kartoffeln — die sich schon in der Abtrocknungsperiode bzw. Hauptlagerperiode

befinden — frisch geerntete Knollen — die erst in der Abtrocknungs- und Wundheilungsperiode sind und damit feuchtwarme Luft abgeben — eingelagert werden, ist bei Boxen- und Haufenlagern die Wasserdampfkondensation an den länger lagernden, kühleren Stapeln nur schwer vermeidbar.

In der Beispielsanlage Blumberg und der Anlage Plate wurde 1969 das Prinzip der Sektionslagerung, das durch eine Abteilung der einzelnen Lagerräume mit je 600 t Lagerkapazität bis zur Decke und ein geschlossenes Belüftungssystem gekennzeichnet ist (Bild 1), erstmalig in der DDR eingeführt und praktisch erprobt /6/.

Es konnte beobachtet werden, daß hier nur in Ausnahmefällen bei Anwendung der „Drucklüftung“ eine Kondensation von Wasserdampf an der Knollenoberfläche auftritt, wogegen an den kühleren Flächen der Dachhaut — aus Alublech beschichteten PUR-Platten — des öfteren Kondensationserscheinungen, mitunter sogar bis zur Tropfenbildung, auftraten.

In beiden Anlagen wurde jeweils die Hälfte der Sektionen nach dem ebenfalls neuen, erstmalig in der DDR angewendeten Prinzip der Gleichdrucklüftung mit Luftführung von oben nach unten (kurz „Sauglüftung“ genannt) betrieben.

Die Zuluft wird hierbei über dem Stapel eingblasen und durch den Knollenstapel in darunterliegende Kanäle abgesaugt. Die Funktion der Sauglüftung ist im Bild 2 dargestellt.

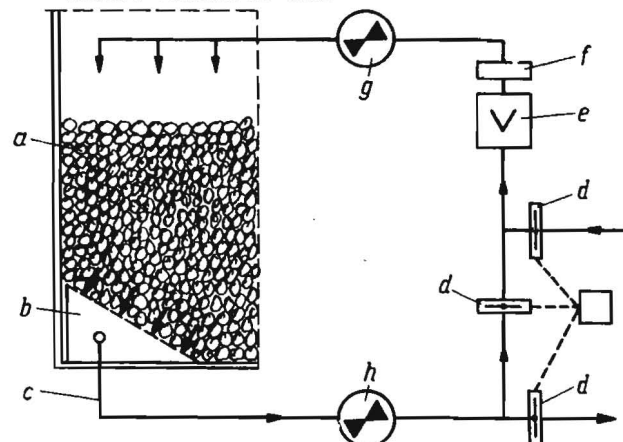
Zusätzlich zu den in den Sektionslagern eingebauten Heizaggregaten ist der vorgesehene Einbau der Luftbefeuchtungsaggregate bereits mit dargestellt. Mit Hilfe dieser Befeuchtungseinrichtung soll dem zu starken Wasserentzug der Knollen durch zu trockene Luft unter bestimmten Lüftungsbedingungen entgegengewirkt werden.

Durch die Zuführung der Luft von oben gibt es praktisch keinen Feuchtigkeitsniederschlag auf dem Kartoffelstapel und an der Decke, obwohl sie bei den Sektionslageranlagen zugleich Dachhaut ist. Dadurch wird ein erhöhter Anteil fauliger Knollen in der oberen Schicht vermieden.

Die Anwendung der „Sauglüftung“ ist ebenso wie in den Sektionslagern auch in den Anlagen für die Haufen- und Boxenlagerung prinzipiell möglich.

Zu beachten ist allerdings, daß das Sauglüftungsprinzip auch Nachteile hat. Bei der Drucklüftung zeigen sich Mängel im Stapel (Schmutzkegel, Erdhorizonte), die die Durchlüftung ungünstig beeinflussen, durch Schwitzköpfe und Belüftungsfelder durch Kondensation an der Stapeloberfläche bzw. auch

Bild 2. Schematische Darstellung des Sauglüftungssystems. a Kartoffelstapel, b Überflurkanal mit Bostabdeckung, c Abluftkanal, d Regelklappen für Frisch-, Misch- und Umluftbetrieb, e Luftbefeuchtungs- vorrichtung, f Wärmetauscher, g Axiallüfter für Zuluft, h Axiallüfter für Abluft



durch das nachfolgende Auskeimen von Unkrautsamen oder besonders frühes Auskeimen der Knollen. Der Abschluß der Abtrocknungsperiode an den Knollen der Oberfläche ist klar erkennbar. Dagegen besteht bei der Sauglüftung keinerlei Möglichkeit, die erfolgte Abtrocknung visuell zu beurteilen.

Da bei der Sauglüftung die Beeinflussung des Stapelzustands von oben nach unten verläuft, ist der Eindruck des Zustands der Stapeloberfläche immer günstiger als bei gleichwertigen druckgelüfteten Partien und täuscht zwangsläufig einen besseren Zustand des Stapels vor, als er in Wirklichkeit vorhanden ist.

Um die Nachteile der Luftvermischung bei den älteren Haufen-, Paletten- und Boxenlageranlagen — feuchtwarme Luft aus frisch eingelagerten Partien schlägt sich auf die Stapeloberfläche der länger lagernden, in der Abkühlungs- oder Hauptlagerperiode befindlichen und somit kühleren Knollen nieder — zu vermeiden, ist zu empfehlen, diese Anlagen ebenfalls in mehrere (2 bis 4) Lüftungstechnische Einheiten durch Hochziehen von Trennwänden bis zur Decke zu unterteilen [6/].

Bei der Palettenlagerung hat sich bei uns das Prinzip der horizontalen Raumlüftung eingebürgert (Bild 1). Zu diesem Zweck sind die Seiten- oder Trennwände der Lagerräume als Doppelwände mit regelmäßigen, in der Größe auf die Luftmenge abgestimmten Öffnungen versehen. Auf der einen Seite wird die Luft in die Lagerräume hineingedrückt und auf der anderen Seite abgesaugt.

Für den Misch- und Umluftbetrieb besteht zwischen den Saug- und Druckgebläsen innerhalb der Lagerräume Rohrverbindung.

Durch umfangreiche Versuche [7/] konnte festgestellt werden, daß sich die horizontal durch den Lagerraum strömende Luft schon nach wenigen Palettenreihen im wesentlichen in den Schlitzen um die Paletten bewegt. Es erfolgt praktisch nur eine Raumdurchlüftung, aber keine Zwangsdurchlüftung der in den Paletten lagernden Knollen. Der Luftwechsel in den Paletten, insbesondere im Kern, erfolgt nach dem Prinzip der Auftriebslüftung. Zur funktionellen Sicherung des Luftwechsels innerhalb der Paletten ist es unbedingt notwendig, daß die zwischen den Paletten durchströmende Luft eine Differenz von mindestens 2 grad gegenüber dem Paletteninhalt aufweist.

Der intensive Luftwechsel ist für die eingelagerten Knollen während der Abtrocknungsperiode erforderlich, um eine möglichst rasche Abführung des Haftwassers und der Atmungsprodukte neben der Trocknung der Beimengungen zu erreichen.

Bei der Palettenlagerung wird die Durchlüftung ebenso wie bei den Haufenlagerverfahren vom Zustand des Erntegutes (Haftwasser- und Beimengungsanteil, Reifegrad u. a.) beeinflusst. Form, Gestaltung und Größe der Paletten sind neben den Lüftungseinrichtungen und der Lagerraumform (insbesondere der Raumtiefe) wesentliche, auf den Luftwechsel innerhalb der Paletten einwirkende Faktoren. Um die Abtrocknung möglichst zu beschleunigen, wurde beim 10-kt-Palettenlagerprojekt des Ing.-Büros Quedlinburg neben der geringen Raumtiefe der Sektionen durch eine entsprechende Anordnung der Umluftschächte und Lüfter erreicht, daß die Zu- und Abluftförderleistung für jeweils zwei benachbarte Sektionen zeitweilig auf eine Sektion konzentriert wird. Es werden also nicht die Sektionen nacheinander, sondern jeweils immer die 1., 3., 5. und später dann die 2., 4., 6. ... mit Paletten belegt und durch entsprechendes Umschalten der Lüftungsaggregate für die Abtrocknungsperiode praktisch die doppelte Luftförderleistung und damit eine Verkürzung der Abtrocknungszeit auf annähernd die halbe Zeit gewährleistet.

Eine andere Lösung [7/] ist die natürliche Abtrocknung der palettierten Kartoffeln. Die Paletten werden unter Schirmdächern abgestellt, und die Kartoffeln sind so dem natür-

lichen Winddruck und den wechselnden Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht einerseits und zwischen Palettenstapel und Luft andererseits ausgesetzt. Positiv an diesem Verfahren, das im Institut Groß Lüsewitz seit Jahren angewendet wird, ist, daß eine relativ große Luftmenge den Palettenstapel durchströmt.

Bei nur 1 m/s Luftgeschwindigkeit (Windstärke 1 = 0,3 bis 1,5 m/s) werden je m² Querschnitt des Palettenstapels 3600 m³ Luft in der Stunde den Stapel durchströmen. Unterstellen wir 15 m Tiefe des Palettenstapels, so sind das max. 10 t Kartoffeln je m² Stapelquerschnitt = 360 m³ Luft je Tonne Kartoffeln und h, d. h. also die 5- bis 8fache Luftmenge gegenüber der Gebläsebelüftung. Nachteilig ist aber der erhöhte Arbeitszeitaufwand durch den zweimaligen Transport der Paletten und die Frostgefahr bei plötzlichen Kälteeinbrüchen, wie sie im Herbst des öfteren auftreten.

Die Zwangsdurchlüftung von palettierten Kartoffeln ist ein praktisch erprobtes und verbreitetes Verfahren, im wesentlichen in den zwei Ausführungsformen waagerechte und senkrechte Luftführung (Bild 1) durch die Paletten.

Beide Ausführungsformen erfordern die möglichst luftdichte Ausführung der Palettenumwandung — bis auf die Luftdurchtrittsflächen an zwei gegenüberliegenden Seitenwänden oder des Bodens — und der Luftübergänge von Palette zu Palette bzw. von den Luftverteilungseinrichtungen. Durch diese aufwendige Abdichtung der Luftwege ist das Verfahren in Großlageranlagen bisher nicht verbreitet.

Die waagerechte Zwangsdurchlüftung erfordert ähnliche Luftverteilungseinrichtungen wie die Raumlüftung mit Querdurchlüftung. Die Tiefe der Palettenstapel ist jedoch wegen des steigenden Luftwiderstandes mit zunehmender Palettenzahl begrenzt.

Bei der senkrechten Zwangsdurchlüftung der Palettenstapel sind Luftverteilkäule mit verschließbaren Austrittsöffnungen unter jeder unteren Palette erforderlich. Weiter sind außer den Dichtflächen auf den Rändern der Paletten für die Hubgabel der Gabelstapler abgedichtete Einschuböffnungen oder Hohlprofile erforderlich, um größere Luftverluste zu vermeiden.

Dem großen Aufwand für Kanäle und Paletten steht die immer gleichmäßig zu durchströmende Kartoffelschicht in Form der Palettenstapel über jeder Luftaustrittsöffnung gegenüber.

Eine weitere Form der senkrechten Zwangsdurchlüftung ist die Luftzuführung zu den Paletten von einer Seite in Höhe der Palettenfüße der 2. und 4. Palettenstapel. Die Ausbildung der Fußregionen der Paletten als Luftzuführungskanal in der 2. und 4. Schicht und als Abluftaustritt am Boden und zwischen 2. und 3. Palettenstapel erfordert eine spezielle Ausbildung der Palettenfußregionen. Der verminderte bauliche Aufwand für die Luftzuführung infolge des Wegfalls der Kanäle im Fußbodenbereich und die relativ geringe, senkrecht zu durchströmende, stets gleichstarke Kartoffelschicht sind Vorteile dieser Ausführung.

Mit der Entwicklung der losen und palettierten Lagerung der Kartoffeln in Sektionen ist ein höherer baulicher und ausrüstungstechnischer Aufwand gegenüber der Haufenlagerung unvermeidbar, der dadurch ermöglichte Einsatz eines geschlossenen Lüftungssystems mit Luftbeheizung und Luftbefeuchtungsanlage schafft jedoch wesentliche Voraussetzungen für die Verminderung der Lagerverluste, insbesondere durch die schnelle Abtrocknung und günstige Gestaltung der Wundheilungs- und der weiteren Lagerperioden.

Diese modernen, den Produktions- und Versorgungsverhältnissen angepaßten Lager- und Lüftungssysteme ermöglichen die Automatisierung der Lüftung. Schon jetzt ist erkennbar, daß mit der automatischen Regelung der Lüftungszeiten die vorgegebenen Parameter für Temperaturen und Feuchte des Lagerraums besser als mit manueller Bedienung eingehalten

werden. Ohne zusätzliche Beanspruchung des Personals kann man auch die günstigen Luftzustände während der Nächte mit nutzen, die Gesamtlüftungszeit verringern und die Qualität der Knollen besser erhalten.

Zusammenfassung

Die Beanspruchung der Knollen durch die mechanisierten Produktionsverfahren ist gegenüber manuellen Verfahren erheblich angestiegen. Die Mieten- und Kellerlagerung kann die erhöhten Durchlüftungsansprüche dieser Knollen nicht gewährleisten.

Die Entwicklung führte über die Boxen- und Haufenlagerung zur Sektionslagerung für lose und palettierte Speise- und Pflanzkartoffeln.

Erst mit der Unterteilung der Lagerräume können die speziellen Lüftungsansprüche der Kartoffeln durch den Einsatz moderner, für die Automatisierung geeigneter Lüftungssysteme in den einzelnen Lagerperioden zufriedenstellend gelöst werden. Die Lager- und Lüftungssysteme haben damit einen Entwicklungsstand erreicht, der annähernd den Produktions- und Versorgungsverfahren entspricht.

Korrosionsträge Stähle in Landmaschinen

Der VIII. Parteitag der SED hat gefordert, eine hohe Effektivität in der Materialökonomie zu erreichen. Ausgehend von der Tatsache, daß in der DDR jährlich mit Materialverlusten von über einer Milliarde Mark infolge Korrosion zu rechnen ist, wird ein optimaler Korrosionsschutz immer zwingender. Der nachfolgende Artikel behandelt die Möglichkeit, durch den Einsatz korrosionsträger Stähle in Erzeugnissen, die der freien Bewitterung ausgesetzt sind, jegliche Korrosionsschutzmaßnahmen bei der Herstellung und Nutzung einzusparen.

Die Anwendung der neuen korrosionsträger Stähle KTS 30/45 und KTS 52 der Metallurgie der DDR verlangt von den Projektanten, Konstrukteuren, Technologen und Formgestaltern der Landmaschinen und landtechnischen Anlagen sowie von den Nutzern in der Landwirtschaft ein rigoroses Umdenken, Vorbehalte gilt es zu überwinden.

Es bedarf einer beharrlichen und intensiven Überzeugungsarbeit, um die sich hiermit bietende Möglichkeit zur Senkung der Kosten und Erhöhung der Arbeitsproduktivität wirksam zu machen.

Die Redaktion

Korrosionsträge Stähle sind witterungsbeständige Baustähle. In der Literatur werden diese Stähle auch als witterungsbeständige oder wetterfeste Stähle bezeichnet. Unter freier Bewitterung bilden die Stähle im ungeschützten Zustand eine festhaftende, dunkelbraunviolette Rostschuttschicht, die den Stahl nahezu vor jeder weiteren Korrosion durch Witterungseinflüsse schützt. In vielen Industriestaaten der Welt werden derartige Stähle seit mehreren Jahren hergestellt, und vorwiegend ungeschützt im Bauwesen, Stahl- und Brückenbau, Industriebau sowie im Straßen-, Schienenfahrzeug- und Schiffsbau eingesetzt [1].

In der DDR werden seit 1968 korrosionsträge Baustähle unter der Bezeichnung KTS 30/45 und KTS 52 hergestellt und erprobt.

1. Eigenschaften der KT-Stähle

1.1. Festigkeitseigenschaften (Tafel 1 und 2)

Wie die statisch zügigen Gütewerte entspricht auch das dynamische Festigkeitsverhalten dem der vergleichbaren allgemeinen Baustähle St 30/45 bzw. St 52-3. In den Bildern 1 und 2 werden ertragbare Oberspannungen des mit dem KTS 52 vergleichbaren amerikanischen Stahls Cor-Ten/A dargestellt.

* VEB Weimar Kombinat, Institut für Landmaschinentechnik (Direktor: Dr.-Ing. H. Reichel)

Literatur

- 1/ GALL, H.: Belüftungstechnik zur Verlustminderung bei der Kartoffellagerung. Deutsche Agrartechnik 14 (1964) H. 8, S. 343
- 2/ HENNIGER, H. / W. HAHN: Die Verhütung von Schwarzbeinigkeit und Knollennaßfäule. Feldwirtschaft 9 (1968) H. 4
- 3/ PÜTKE, E. / G. SCHMIDT: Hinweise zur Zwischenlagerung von Kartoffeln. WTF Feldwirtschaft 6 (1965) H. 7
- 4/ GUHL, P.: Kartoffellagerhäuser. Berlin: Deutscher Bauernverlag 1957
- 5/ FILC, P.: Neuzeitliche Lagerung großer Kartoffelmengen. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1960
- 6/ PÜTKE, E. / G. SCHMIDT: Projekte für die Aufbereitung, Lagerung und Vermarktung von Pflanzkartoffeln. Deutsche Agrartechnik 20 (1970) H. 7, S. 310, Feldwirtschaft (1970) H. 6, S. 264
- 7/ GÜNZEL, u. a.: Abschlußbericht über bauphysikalische und Lüftungstechnische Messungen in den Kartoffellagerhäusern ... Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar 1970 - unveröffentlicht
- 8/ WEGNER, A. / D. STOLL / W. DIETRICH: Technologisch-ökonomischer Variantenvergleich zur Pflanzkartoffellageranlage 10,2 kt in Boxpaletten mit Abtrocknungslager im Freien, Mai 1970 - unveröffentlicht. Institut für Pflanzenzüchtung Groß Lüsewitz der DAL zu Berlin
- 9/ HERTEL, G.: Die Belüftung von Pflanzkartoffeln bei Großkistenlagerung. - Literaturstudie - 1969. Ing.-Büro für Betriebswirtschaft der VVB Saat- und Pflanzgut Quedlinburg A 8524

Ing. M. Neubert, KDT*

Für die KT-Stähle der Metallurgie der DDR werden Ende 1972 Dauerfestigkeitswerte zur Verfügung stehen [3].

1.2. Verschleißverhalten

Zum Verschleißverhalten der neuen KT-Stähle sind noch keine Untersuchungsergebnisse bekannt. Die Verschleißfestigkeit des KTS 52 dürfte sich aber nicht von der des St 35/50 unterscheiden. Der korrosionsträge St 35/50, der seit 1966 in der DDR hergestellt wird und durch die beiden KT-Stähle abgelöst werden soll, ist dem verschleißfestesten Stahl St 80/105 nur wenig unterlegen (Bild 3), was auf das phosphorreiche α -Mischkristall und auf den Cr-Gehalt des Stahls zurückzuführen ist [4].

Ähnlich gutes Verschleißverhalten wurde für den Cor-Ten festgestellt [5] (Bild 4).

1.3. Witterungsbeständigkeit

Die Witterungsbeständigkeit der korrosionsträger Stähle gegenüber den allgemeinen Baustählen wird durch die folgenden zusätzlichen Legierungselemente bewirkt [7]:

Cu	Cr	Si	P	Ni
%	%	%	%	%
min. 0,3	0,3...1,3	0,30...0,7	max. 0,1	bis 2,0

Die entstehende Rostschuttschicht verhindert nach Abschluß ihrer Ausbildung - etwa nach 1 bis 2 Jahren Freibewitterung -

Bild 1. Zugschwellfestigkeit ($\alpha = 0$) von Cor-Ten-Grundwerkstoff mit Walzhaut [5]

