

#### 4. Lüftungsprogramme

Die Belüftung erfolgt entsprechend dem Zustand des Lagergutes nach vier Programmen, und zwar Abtrocknung, Wundheilung, Abkühlung mit Sollwert 5°C und Abkühlung mit Sollwert 3°C. Mit diesen Programmen werden die Forderungen der Lüftungsempfehlung für Speisekartoffellager weitgehend erfüllt. Die Abtrocknung erfolgt als Dauerlüftung.

Bei Außenlufttemperaturen, die unterhalb der Stapeltemperatur liegen, werden die Klappen aufgeföhren. In der Wundheilperiode erfolgt Intervalllüftung zu fest vorgegebenen Tageszeiten, die der Rechner anhand der im System eingeordneten Echtzeituhr ermittelt. Die Dauer der Intervalle richtet sich nach der Stapeltemperatur. Die Lüftungsklappen werden sinn-gemäß wie im Abtrocknungsprogramm ange-steuert.

Für die Lagerperioden Abtrocknung und Wundheilung lassen sich die biologischen Anfor-derungen des Lagergutes an die Klimatisie-rung optimal nur durch die Berücksichtigung der Feuchte der Außenluft in Beziehung zur Stapeltemperatur erfüllen. Zukünftig soll daher die Entscheidung über die Lüftungsmöglichkeit mit Außenluft zur Abtrocknung von der

Außenluftfeuchte abhängen. Ein geeignetes Meßverfahren mit hinreichender Genauigkeit und Zuverlässigkeit für die Feuchtemessung muß jedoch erst noch getestet werden.

Für die Abkühlungsprogramme wurden die beiden Sollwerte ausgewählt. Sind Kartoffeln guter Qualität eingelagert, wird der Stapel nur bis auf die höhere Lagertemperatur von 5°C abgekühlt, um Lüftungszeit und damit Energie einzusparen.

#### 5. Energieprogramm

Bei Lüftungsbedarf und Lüftungsmöglichkeit werden alle Lüfter eingeschaltet. Das kann dazu führen, daß u.U. die mit der Energieversorgung vertraglich vereinbarte Höchstabnahme von Elektroenergie überschritten wird. Um beim Lüften diese Bedingungen zu berücksichtigen, müssen die Lüfter-laufzeiten der Sektionen über den ganzen Tag verteilt werden. Über einen Meßgrößenum-former erhält der Rechner laufend eine Infor-mation über den momentanen Energiever-brauch der Gesamtanlage. Ist die eingegebene Begrenzung der Energieabnahme erreicht, werden keine weiteren Lüfter mehr zugeschal-tet bzw. bei Überschreitung des Sollwerts be-

reits laufende Lüfter abgeschaltet. Der Lüf-tungsbedarf der Lagergutstapel in den einzel-nen Sektionen wird dabei anhand des an-ge-wählten Lüftungsprogramms und der Stapeltemperatur nach verschiedenen Dringlich-keitsstufen berücksichtigt.

#### 6. Zusammenfassung

Mit dem Automatisierungssystem LAR81 wurde im Kartoffellagerhaus Weidensdorf, Bezirk Karl-Marx-Stadt, ein Beispiel für die weitere Lüftungsautomatisierung größerer La-gerhäuser für Kartoffeln, Obst und Gemüse geschaffen. Die Vorteile gegenüber herkömm-lichen Systemen sind vor allem hohe Zuverläs-sigkeit, Materialeinsparung, Energieeinsparung und umfassende Berücksichtigung der bio-logischen Anforderungen des Lagergutes an das Lüftungsregime.

#### Literatur

- [1] Treyße, R.: Projekt Hard- und Software zum LAR81. Erfurt 1981 (unveröffentlicht).
- [2] Kaufhold, E.: Projekt der Steueranlage Lüftung für das Kartoffellagerhaus Weidensdorf. VEB GRW Teltow, Außenstelle Erfurt, 1980 (unver-öffentlicht). A 3696

## Ergebnisse der Anwendung der freien Konvektionslüftung bei der Pflanzkartoffellagerung in der LPG (P) „Wilhelm Pieck“ Badel

Dr. agr. H. Schierhorn, KDT, Kooperationsverband „Magdeburger Speisekartoffeln“ Gardelegen

Dipl.-Agr.-Ing.-Ök. E. Schulz / Staatl. gepr. Landw. F. Schulz, KDT / Meister der Landw. J. Löttge, LPG (P) Badel, Bezirk Magdeburg

Die verlustarme Überlagerung von Kartoffeln stellt an die Klimagestaltung im Lagerhaus bestimmte Anforderungen. Die dazu gegebenen Anleitungen entsprechen in ihren Werten dem Standard TGL 21240/04 (Lagerung von Pflanzkartoffeln), der am 1. Juli 1980 in Kraft getreten ist.

Beim Bau von Behälterlagern für die Pflanzkartoffellagerung erhielt zunächst die sektionsweise Zwangsbelüftung als Schlitzwand-Horizontal-Gleichdruckbelüftung den Vorrang. Seit dem Jahr 1978 wird in neuen Projekten die Wurflüftung als Gleichdruckbelüftung mit horizontaler Luftführung eingebaut. Für jede belüftungstechnische Einheit steht ein komplettes Lüftungsanlagensystem zur Verfügung, das aus Zuluft-, Abluft- und Umluftführung besteht. Die Lufrate beträgt 40 m<sup>3</sup>/h·t. Luft-zuführung und -abführung erfolgen ausschließ-lich über dem Behälterstapel [1].

Seit 1971 wird nach Schierhorn [2 bis 6] Pflanzgut in Behältern vollkommen ohne Ventilatoren gelagert. Daraus hat sich das Überlage-rungsverfahren „freie Konvektionslüftung“ (FKL-System) entwickelt. Luftzu- und -abführung erfolgen über in Deckenhöhe ein-gebaute Luken. Das Lagerregime entspricht nicht den Forderungen des o.g. Standards. Nach einer Vorbereitungszeit (vom ersten Tag der Einlagerung bis zum Rückgang der Raum-temperatur auf 2°C) beginnt die Hauptlage-rungszeit. Weitere Abweichungen zum Stan-dard TGL 21240/04 sind:

- Zur Gesunderhaltung des Lagergutes wird das Hauptaugenmerk auf eine ständige Frischluftzufuhr bei geringsten Luftge-schwindigkeiten gelegt.
- Die Abtrocknung kann unter dieser Vor-aussetzung verzögert eintreten und wird der ständigen Sauerstoffzufuhr nachgeordnet.
- Die Abkühlung wird nicht zwangsweise beschleunigt, sondern ist dem natürlichen Witterungsablauf angepaßt.
- Die dabei auftretenden kurzzeitigen Schwitzschichten werden nicht so bedeu-tungsvoll gewertet.
- Die höhere Raumluftfeuchte [1] über 95 bis nahe 100% führt zur Erhaltung der Knol-enturgeszenz. Sie hat auch ihre Ursache in der geringen Luftbewegung im Stapelbe-reich.

Unter bestimmten gegebenen Witterungsbedin-gungen läßt sich eine Keimung entsprechend der Sorten- und Partieneigentümlichkeit auch bei technischen Belüftungssystemen nicht ver-hindern. Die Aufbereitungsfolge ist so zu wählen, daß nur eine einmalige Keimung vor dem Pflanzen zu verzeichnen ist.

Die Lagerhausgestaltung muß den Forderun-gen des Klimasystems entsprechen. Für das FKL-System sind erforderlich:

- keine Unterteilung des Lagerraums
- ausreichende Isolierung der Außenwände und der Decke
- ausreichender Zwischenraum zwischen

- Behälterstapeloberkante und Decke sowie zwischen den Stapelreihen
- in Deckenhöhe anzuordnender Lukenein-bau mit abgestimmtem Abstand und lichter Öffnung entsprechend der Lüftungsstrecke als einzige Klimatisierungseinrichtung.

Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse wurden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durch-geführt, deren heutiger Stand die Kombina-tionslüftung, d.h. Wurflüftung und Luken, bzw. die mögliche Nachrüstung von Luken in bestehenden Anlagen sowohl in neuen Pro-jekten als auch in vorhandenen Behälterlagern empfiehlt. Die dabei erreichte Energieeinsparung beträgt 50% [1, 7].

Inzwischen hat das FKL-System eine breitere Anwendung gefunden [3, 6]. Die Lagerkapazi-tät beträgt gegenwärtig in 53 Lagereinheiten 198 kt. Weitere 16 Lagereinheiten sind im Bau, so daß zur Ernte 1983 insgesamt 269 kt La-gerkapazität nach dem FKL-System bewirt-schaftet werden. Mit der Errichtung der An-lagen nach diesem Überlagerungsverfahren wurden mindestens 20 Mill. M Bauinvestitio-nen und 15 Mill. M Ausrüstungsinvestitionen eingespart. Die jährlich eingesparte Elektro-energie durch die lüfterfreie Überlagerung be-trägt je Lagerperiode ab Herbst 1983 etwa 3,6 Mill. kWh [6].

Die Aktualität der Formel „mit weniger mehr“ rückt das Verfahren der lüfterfreien Bewirt-schaftung stärker in den Blickpunkt des Inter-esses. Mit der wissenschaftlichen Grund-

Tafel 1. Entwicklung der Kartoffelerträge in der LPG (P) Badel von 1977 bis 1982

Jahr	Fläche ha	Brutto- produktion dt/ha	Pflanzgut- produktion dt/ha
1977	725	252	184
1978	692	268	187
1979	707	254	191
1980	669	223	194
1981	666	276	203
1982	658	247	204

lagenforschung zum FKL-System wurde relativ spät begonnen. Eine Bewirtschaftung von Behälterlagern ohne Ventilatoren findet heute noch keine offizielle Zustimmung [1, 7, 8]. Nach 11jähriger Anwendung der freien Konvektionslüftung gibt es noch keine wissenschaftlich begründete Korrektur des Standards „Lagerhaltung“ als Arbeitsgrundlage für die Bauprojektierung.

Neben der Vergrößerung der Anwendungsbreite ging es in den vergangenen Jahren auch darum, anstehende Bedenken nachweislich zu widerlegen. Ein bereits im Zeitraum 1976/77 durchgeführter Überlagerungsvergleich der FKL-Lagerung in Ranzin (maritimer Klimabereich) und in Wittenmoor (Übergangslage) mit der ALV-Anlage Hohenwulsch führte zu der Feststellung, daß die

- wärmeren Herbsttemperaturen, nicht so bedeutungsvoll zu werten sind
- die 3 Tage längere Temperaturhaltung unter 5°C im Frühjahr den hohen technischen Aufwand nicht rechtfertigt
- außerhalb des maritimen Klimabereichs gegebene mangelnde Windhäufigkeit und -geschwindigkeit durch höhere Temperaturunterschiede innerhalb von 24 Stunden einen funktionsfähigen Ausgleich schaffen [5, 6].

Die volle Anwendung des FKL-Systems erfordert die Loslösung von den Zwängen des gegenwärtig gültigen Standards „Lagerhaltung“. Dies gilt sowohl bei der Bewirtschaftung einer Lagerhalle nach dem FKL-Prinzip als auch bei der wissenschaftlichen Bearbeitung des Verfahrens.

Nachfolgend soll über einige Ergebnisse aus der -Arbeit im Bezirkskonsultationspunkt „Kartoffelproduktion“ des Bezirks Magdeburg in der LPG (P) „Wilhelm Pieck“ Badel berichtet werden, die seit Jahren zu den stabilsten Pflanzkartoffelerzeugungsbetrieben im Bezirk gehört. Mit schlagbezogenen Anbaunormativen (NStE D4, AZ42) konnte bei Sicherung ausreichender Bestandsdichten die Produktion zielstrebig in der Ertragsleistung je Hektar stabilisiert werden (Tafel 1). Von 1977 bis 1982 wurden im Durchschnitt 253 dt/ha bei einem Pflanzgutertrag von 194 dt/ha erreicht. Neben der Feldproduktion konnten auch die Über-

lagerungsergebnisse stabilisiert werden (Tafel 2).

Seit dem Jahr 1971 verfügt der Betrieb über eine Pflanzkartoffellagerhalle (ALV-Anlage) mit einer Lagerkapazität von 8,4 kt (Behälter A). Das Lagerhaus besteht aus einem zweischiffigen Gebäude mit einer Breite von 42 m und einer Länge von 114 m. Beidseitig der Querdurchfahrt befinden sich je zwei Sektionen mit einer Lagerkapazität von 2100 t. Die Belüftung erfolgt über ein Schlitzwand-Horizontal-Belüftungssystem, das insgesamt mit 48 Lüftern vom Typ LAN 900 ausgestattet ist.

Zur Erweiterung der Lagerkapazität wurde im Jahr 1978 eine 3,2-kt-Lagerhalle (54 m × 22 m × 6,80 m) nach den Prinzipien der freien Konvektionslüftung gebaut [2, 3, 4]. Die 0,8-t-Bergeraummontagebauweise der 30 m von der ALV-Anlage entfernten FKL-Halle führte durch glatte Fußboden-, Wand- und Deckenflächen sowie durch den Verzicht auf Zwischenwände und auf Einrichtungen für die technische Belüftung zur Einsparung von Baumaterial und -kosten. Die Bauzeit betrug 5 Monate. Die Kosten betragen für den Bauanteil 165 M/t und für die Behälter T 922-B 233 M/t. Die Bewirtschaftungskosten werden durch die Einsparung von Stromkosten (Lüftung), von Abschreibungskosten (verbilligte Bauausführung) und Lohnkosten (Lüftungswart u. a.) bei Anwendung des FKL-Systems günstig beeinflusst.

Mit dem Bau der FKL-Halle entfiel für den Betrieb der Bedarf an Großmietenkapazität. Dadurch sind erhebliche betriebswirtschaftliche, arbeitswirtschaftliche und technologische sowie organisatorische Vorteile in der Lagerungs-, Aufbereitungs- und Vermarktungsstrecke erreicht worden.

Mit dem Vorhandensein von zwei unterschiedlichen Überlagerungsformen ergab sich seit der Überlagerungsperiode 1978/79 die Möglichkeit der Gegenüberstellung der Schlitzwandbelüftung und der Lagerung nach dem FKL-System. Eine mehrseitige Betrachtung des Verhaltens FKL-gelagerter Partien war notwendig und wurde angestrebt. In die Vergleiche wurden Klimatisierung, Überlagerungsergebnisse und der Aufbereitungsaufwand einbezogen. Die Anwendung der Herbstbeizung erhöhte die Aussage.

#### Klimatisierung

Durch eine sachgerecht durchgeführte Belüftung (Intervallbelüftung und vorwiegendes Lüften mit Abluft) wurde in der ALV-Anlage die installierte Gesamtlüfterleistung von 10,3 kWh/t (bei einer angenommenen Gesamtlüfungszeit von 660 Stunden) auf 5,9 kWh/t reduziert. Das entspricht einer Inanspruchnahme von 57% bei gleichzeitiger Minderung der Gefahr des Kapillarwasserentzugs von den eingelagerten Knollen.

Die lüfterfreie FKL-Lagerung ergibt im Vergleich zur beschriebenen Klimatisierung der

ALV-Anlage je Lagerperiode eine Energieeinsparung von 18880 kWh. Da die Lukeneinstellung mit Handkurbelung erfolgt, ist diese Energieeinsparung absolut zu sehen.

Im Bild 1 wird das Raumtemperaturverhalten im Vergleich beider Lagersysteme dargestellt. Im Jahr 1978/79 (Bild 1a) lagen die Temperaturen der ALV-Anlage bis zum 1. Februar über denen der FKL-Halle. Das ist mit dem relativ späten Einlagerungsbeginn (19. September) und feuchterem Einlagerungsgut zu begründen. In der Lagerperiode 1979/80 (Bild 1b) liegen die Voraussetzungen und Auswirkungen entgegengesetzt, und die Temperaturen gleichen sich bereits am 15. Dezember an. Die Einlagerung in der FKL-Halle erfolgte bereits am 4. August. Entsprechend der bei der Anwendung der freien Konvektionslüftung gewonnenen Erkenntnis, daß die höheren Temperaturen im Herbst bezüglich einer Schadenswirkung von untergeordneter Bedeutung sind [5] wurde in der Periode 1980/81 die Belüftung in der ALV-Anlage nach dem Temperaturverhalten in der FKL-Halle zielgerichtet über Sauglüftung vorgenommen. Dabei wurden bereits ab 20. Oktober die Temperaturen der ALV-Anlage denen der FKL-Halle angeglichen. Nachfolgend ist eine weitere gelungene Angleichung während der gesamten Überlagerungsperiode festzustellen (Bild 1c).

In den weiteren Überlagerungsperioden wurde das Belüftungsregime in der ALV-Anlage ebenso gehandhabt. Dabei wurde 1981/82 die Gleichschaltung der Temperaturen am 15. Dezember und 1982 bereits am 30. September erreicht. Aufgrund der Besonderheit des extrem längeren Anhaltens des höheren Außenlufttemperaturablaufs wurden jedoch ab November 1982 die niedrigen Außenlufttemperaturen wieder zielgerichtet für die Erreichung eines Temperaturrückgangs in den Sektionen der ALV-Anlage genutzt. Dabei wurden zeitweise um 0,7 bis 3°C niedrigere Temperaturen im Vergleich zur FKL-Halle erreicht. Jedoch muß festgestellt werden, daß sich die Temperaturen in beiden Lagersystemen ab 5. Januar 1983 mit einer maximalen Differenz von 0,5°C wieder angeglichen haben. Unterschiede bezüglich des Keimverhaltens sind nicht festzustellen.

#### Überlagerungsergebnisse

Daß die beschriebene Klimaführung in der ALV-Anlage mit Schlitzwandbelüftung einerseits und andererseits in der FKL-Halle ihre Berechtigung hat, beweisen die Überlagerungsergebnisse in Tafel 3. In der LPG (P) Badel werden grundsätzlich sämtliche Einlagerungs- und Auslagerungsmengen — auch die Beimengungsanteile, wie Steine und Erde — gewogen. Daraus resultieren die Einzelwerte. Da der Anteil der unverwertbaren Abgänge auch Steine und Kluten enthält und demzufolge nicht ausschließlich verfauelte Knollen darstellt, ist deren Menge auch von den eingelagerten Beimengungsanteilen abhängig. Somit können diese dem Lagersystem nur begrenzt angelastet werden. Aus diesem Umstand ergibt sich auch die Problematik der exakten Ermittlung der partien- und lagersystembezogenen Anteile der unverwertbaren Abgänge. Dieser Hinweis sollte bei der Wertung der Gesamtverluste beachtet werden.

Insgesamt ist eine Stabilisierung der Überlagerungsergebnisse festzustellen. Die Überlagerung in der FKL-Halle zeigt bessere Ergebnisse. Der Anteil der Pflanzgutauslagerung liegt im Durchschnitt von drei Überlagerungsperioden um 2,3% und bei den Masseverlusten

Jahr	Gesamt- einlagerung	Pflanzgut- auslagerung	Futter- kartoffel- auslagerung	unverwert- bare Abgänge	Masse- verluste
	kt	%	%	%	%
1977/78	5,4	76,1	8,2	9,1	6,6
1978/79	10,5	73,3	8,8	7,6	10,3
1979/80	10,7	83,8	4,9	5,4	5,9
1980/81	10,8	87,5	3,2	3,9	5,4
1981/82	9,6	84,2	5,9	4,2	5,7

Tafel 2  
Ergebnisse der Pflanzgutüberlagerung in der LPG (P) Badel von 1977 bis 1981

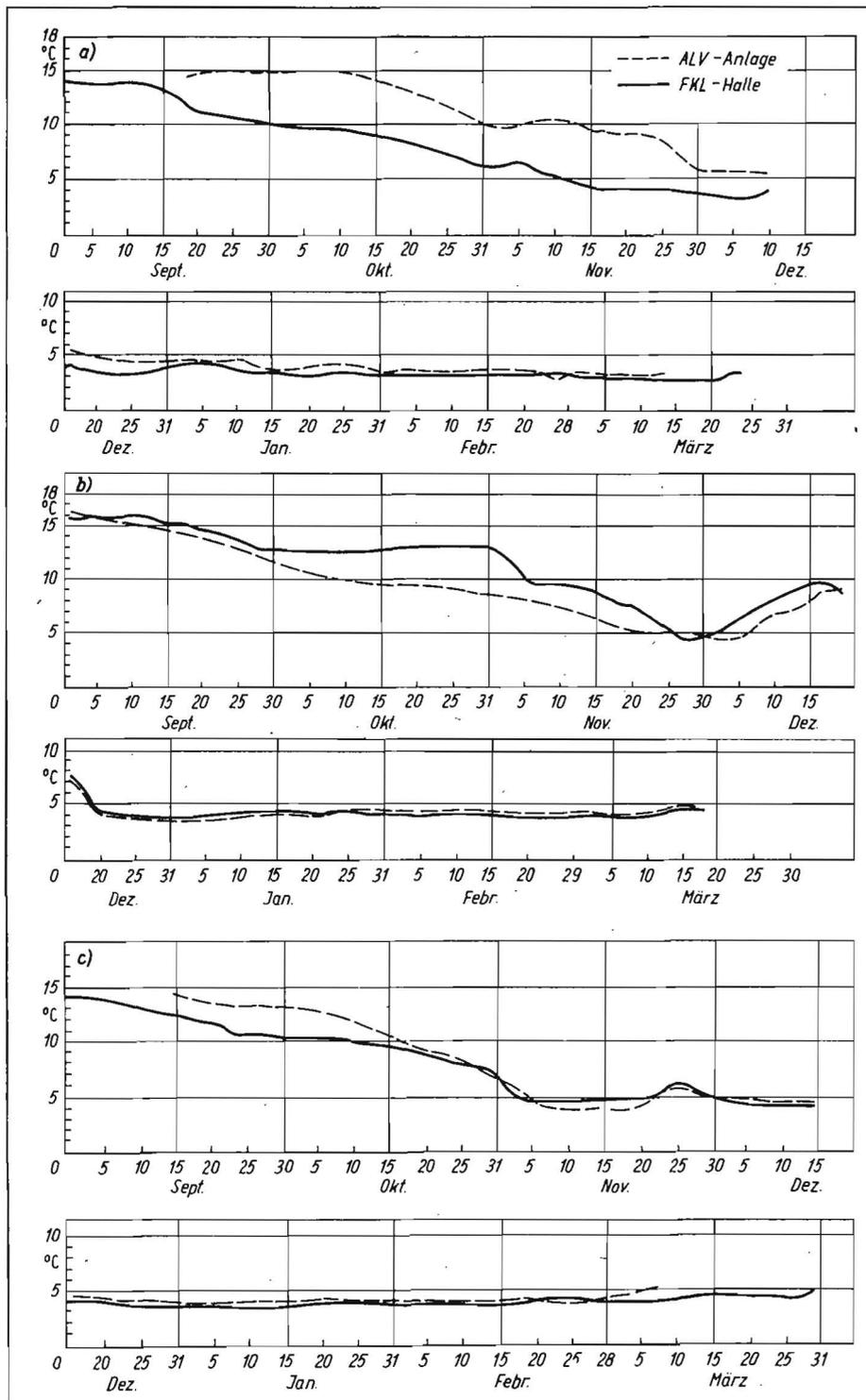


Bild 1. Verlauf der Raumtemperatur im Vergleich zwischen ALV-Anlage und FKL-Halle der LPG (P) Badel;  
a) 1978/79 b) 1979/80 c) 1980/81

Tafel 3. Vergleichende Gegenüberstellung der Überlagerungsergebnisse von ALV- und FKL-Lagerung in den Überlagerungsperioden von 1978 bis 1982

Überlagerungs- periode	Überlagerungs- art	Gesamt- einlagerung kt	Pflanzgut- auslagerung %	Futterkartoffel- auslagerung %	unverwert- bare Abgänge %	Masse- verluste %
1978/79	ALV	7,6	83,9	4,9	5,4	5,8
	FKL	2,9	85,4	4,4	5,5	4,7
1980/81	ALV	8,0	87,1	2,9	4,4	5,6
	FKL	2,8	90,7	1,5	2,6	5,2
1981/82	ALV	8,0	83,9	6,0	4,5	5,6
	FKL	1,6 <sup>1)</sup>	85,6	5,3	2,9	6,2

1) ohne Pflanzgutzufuhr

um 0,3% in der FKL-Halle besser als in der ALV-Anlage.

Die Durchführung der Herbstbeizung hat auch in der FKL-Halle zur Verbesserung der Überlagerungsergebnisse beigetragen (Tafel 4). Mit den zweijährigen Ergebnissen wurde bestätigt, daß die Überlagerung von gebeiztem Pflanzgut unter den verzögerten Abtrocknungsbedingungen dieses Lagerregimes möglich und auch vorteilhaft ist [1]. Die Beizung hat nicht nur einen bedeutenden positiven Einfluß auf das Überlagerungsergebnis, sondern auch auf die Minderung der Aufbereitung (Tafel 5).

#### Aufbereitungsaufwand

Bevor auf die Aufbereitungsverfahren bei der Auslagerung verwiesen wird, ist es notwendig, zu der in Tafel 5 erwähnten Kurzstrecke Erläuterungen zu geben. Sie besteht aus einer trichterförmigen Annahme (Bild 2), deren Auslauf mit einem Schieber reguliert wird. Unterhalb des Auslaufs befindet sich ein glattes Gurtförderband (1 m breit), das den Gutstrom auf vier Gummistrangrollen abgibt. Hier werden vorhandene Keime entfernt. Bei ungekeimten Partien kann die Kurzstrecke ohne Gummistrangrollen betrieben werden. Diese Variante kommt dann zum Einsatz, wenn es im wesentlichen um die Korrektur des Steinbesatzes geht. Nachfolgend wird der Gutstrom auf einen breiten, langsamlaufenden Gurtbandförderer (Verlesetisch) geleitet, wo vier Frauen Beimengungen und geminderte Knollen auslesen. Die Einhausung des Verleseteils wird mit einem Folienstall ausgeführt, um die Verlesekräfte vor kühlen Temperaturen und Staub zu schützen. Die aufbereiteten Pflanzkartoffeln gelangen dann über eine Befüllereinrichtung (Hilfsereinrichtung für den Behälterwechsel) in den Behälter oder werden über einen Steilförderer direkt auf einen Anhänger geladen.

Die Leistung ist vom Zustand der Kartoffelpartie abhängig und beträgt je Kurzstrecke etwa 12 bis 15 t/h. Zum Einsatz kommen 5 Arbeitskräfte (ohne Gabelstaplerfahrer). Die Behälter werden mit Hilfe des Gabelstaplers direkt in den Trichter entleert. Die Trichterform der Annahme hat sich gegenüber der Variante mit dem T 237 bezüglich der Verringerung der Bewegungsinfektionsmöglichkeiten als vorteilhafter erwiesen. Mit der Kurzstrecke werden der technologische Aufwand verringert, Arbeitskräfte eingespart und zusätzliche Aufbereitungskapazität geschaffen. Die in der Nähe des aufzubereitenden Behälterstapels aufgebaute mobile Kurzstrecke ermöglicht eine Verkürzung der Gabelstaplerwegstrecken.

Im Durchschnitt von zwei Auslagerungsperioden (Tafel 5) wurden von der Gesamteinlagerungsmenge 23% ohne Aufbereitung im Frühjahr ausgeliefert. 31% sind über die Kurzstrecke und 46% über den Aufbereitungstrakt sortiert ausgeliefert worden. Der Aufbereitungsaufwand wurde insgesamt erheblich reduziert. Bei Reduzierung der Aufbereitungszeit erfolgte ein termingerechter Sortierabschluß. Ohne Aufbereitung wurden aus der ALV-Anlage 21% und aus der FKL-Halle 25% ausgeliefert.

Über die Kurzstrecke sind aus der ALV-Anlage 30% und aus der FKL-Halle 23% aufbereitet worden.

Einer vollen Aufbereitung bedurften aus der ALV-Anlage 49% und aus der FKL-Halle 52%. Die Begründungen sind im rechten Teil der Tafel 5 in ihren Anteilen ausgewiesen. Der Schwerpunkt lag im wesentlichen bei Einlagerungen ohne Herbstverlesung bzw. bei Ernteguteinlagerung. Die Einlagerung mit hohen

Tafel 4. Auslagerungsergebnisse gebeizter und ungebeizter Einlagerungspartien

Lagerperiode	Pflanzgut- auslagerung		Futterkartoffel- auslagerung		unverwertbare Abgänge		Masseverluste	
	%		%		%		%	
1980/81	Gesamtergebnis ALV und FKL							
ungebeizt	84,2		3,9		5,8		6,2	
gebeizt	91,7		2,3		1,9		5,0	
1981/82	ALV	FKL	ALV	FKL	ALV	FKL	ALV	FKL
ungebeizt	80,4	81,2	8,5	9,5	4,9	3,3	6,2	6,0
gebeizt	89,3	90,6	1,9	0,6	3,8	2,3	5,0	6,5

Tafel 5. Anteil der aus der ALV-Anlage und der FKL-Halle insgesamt, ungebeizt und gebeizt nach verschiedenen Aufbereitungstechnologien ausgelagerten Partien aus den Überlagerungsperioden 1980/81 (1.) und 1981/82 (2.)

	Einlagerungsmenge				Anteil an der Einlagerungsmenge in %						Begründung der vollen Aufbereitung		%		
	kt		%		ohne Aufbereitung			Kurzstrecke			volle Aufbereitung				
	1.	2.	1.	2.	1.	2.	%	1.	2.	%	1.	2.	1.	2.	
insgesamt	10,8	9,6	100		25	20	23	37	26	31	38	54	46		
ungebeizt	7,6	5,8	70	60	4	0	2	41	22	32	55	78	66		
			(100)												
gebeizt	3,2	3,8	30	40	73	46	60	26	32	29	1	22	11		
			(100)												
ALV	8,0	8,0	74	83	24	18	21	42	19	30	34	63	49	Steine	40
ungebeizt	5,7	4,9	75	84	6	0	3	46	14	30	48	86	67	ohne Herbstverlesung	30
gebeizt	2,3	3,1	72	82	68	46	57	32	26	29	0	28	14	Keime	15
														Naßfäule	15
FKL	2,8	1,6 <sup>1)</sup>	26	17	29	20	25	21	25	23	50	55	52	Ernteguteinlagerung	43
ungebeizt	1,9	0,9	25	16	—	0	0	31	49	40	69	51	60	ohne Herbstverlesung	29
gebeizt	0,9	0,7	28	18	87	47	67	13	53	33	0	0	0	Zufuhr	18
														Steine und Keime	10

1) ohne Pflanzgutzufuhr

Steinanteilen war in der mangelnden Bereitstellung von Stößeln für die automatische Trennanlage E 691 begründet. Im Herbst 1982 erfolgte die Einlagerung über zwei pneumatische Steintrenner. Eine nachteilige Qualitätsbeeinflussung ist nicht festzustellen. Der Anteil gebeizt eingelagerter Partien betrug 30% und 40%. Davon wurden 72% und 82% in der ALV-Anlage sowie 28% und 18% in der FKL-Halle überlagert. Im Durchschnitt von zwei Überlagerungsperioden wurden davon ohne Aufbereitung im

Frühjahr aus der ALV-Anlage 57% und aus der FKL-Halle 67% ausgeliefert. Über die Kurzstrecke konnten aus der ALV-Anlage 29% und aus der FKL-Halle 33% ausgeliefert werden. Zur vollen Aufbereitung gingen von der gesamten gebeizten Menge im Durchschnitt 11%, dabei 14% aus der ALV-Anlage und keine Partie aus der FKL-Halle. Die Ergebnisse berechtigen insgesamt zu der Feststellung, daß durch die Überlagerung nach dem FKL-System keine Mehraufwendungen für die Aufbereitung erforderlich sind.

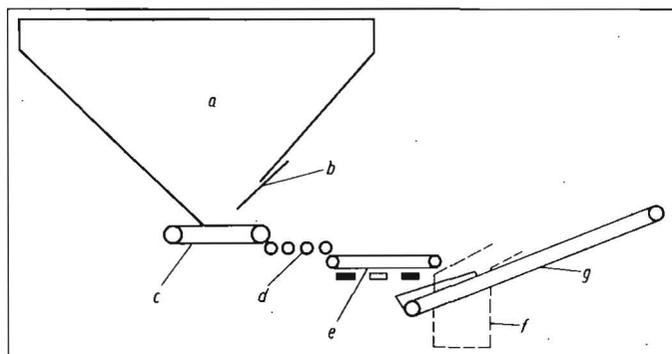


Bild 2  
Prinzip der Kurzstrecke;  
a Trichter, b Schieber, c  
Gurtband, d Gummistrangrollen,  
e Verleseband, f Behälter,  
g Steilförderer

### Zusammenfassung

Im gleichen Zeitraum und unabhängig von der Anwendung der Schlitzwand-Horizontal-Gleichdruckbelüftung in ALV-Anlagen wurde die freie Konvektionslüftung entwickelt und angewendet. Sie beeinflusste die Gestaltung der Wurflüftung und die Anwendung der Kombinationslüftung. Das FKL-System stellt spezifische Anforderungen an die Bauhülle. Sowohl der Investitionsaufwand als auch die Bewirtschaftungskosten werden günstig beeinflusst. Das Lagerregime besteht aus der Vorbereitungs- und Hauptlagerungszeit.

Die in der LPG (P) Badel erreichten Ergebnisse hinsichtlich Klimatisierung, Überlagerung und Aufbereitungsaufwand wurden dargelegt. In allen Fällen des Vergleichs der Überlagerung in einer ALV-Anlage mit Belüftung wurde ein positiver Trend zugunsten der freien Konvektionslüftung festgestellt:

- In der ALV-Anlage hat die Angleichung der Raumtemperatur an die der FKL-Halle eine annähernd 50%ige Energieeinsparung bewirkt, ohne die Qualitätserhaltung negativ zu beeinflussen.
- Das Auslagerungsergebnis verbesserte sich bei der FKL-Lagerung um 2,3% in der Pflanzgutaubeute und um 0,3% in der Verringerung der Masseverluste.
- Der Aufbereitungsaufwand hat sich bei gebeizten und ungebeizten Partien durch die FKL-Lagerung günstig gestaltet.

### Literatur

- [1] Hegner, H.-J.; Maltry, W.; Bittner, K.; Knobbe, E.; Schopp, R.: Rationelle Energieanwendung bei der Belüftung von Kartoffel-Behälterlagern. agrartechnik, Berlin 31 (1981) 11, S. 500—501.
- [2] Schierhorn, H.: Pflanzkartoffelüberlagerung bei freier Konvektionslüftung. Saat- und Pflanzgut, Quedlinburg 16 (1975) 9/10, S. 148—152.
- [3] Schierhorn, H.: Das System der freien Konvektionslüftung bei der Kartoffellagerung in Behältern und seine Anwendung in der DDR. agrartechnik, Berlin 29 (1979) 9, S. 419—422.
- [4] Schierhorn, H.: Ein Lagerverfahren für Kartoffeln ohne technische Klimatisierung. internationale zeitschrift der landwirtschaft, Moskau/Berlin (1980) 6, S. 570—573.
- [5] Schierhorn, H.: Erfahrungen bei der Anwendung der freien Konvektionslüftung in der Behälterlagerung von Pflanzkartoffeln. agrartechnik, Berlin (1980) 8, S. 349—351.
- [6] Schierhorn, H.: 10 Jahre Anwendung der „Freien Konvektionslüftung“ — ein Lüftungsverfahren bei der Lagerung von Kartoffeln in Behältern ohne Einsatz von Ventilatoren. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, Berlin (1982) 9, S. 176—179.
- [7] Maltry, W.: Möglichkeiten der Klimagegestaltung zur Senkung der Lagerverluste und des Energiebedarfs bei Kartoffeln und ausgewählten Gemüsearten. agrartechnik, Berlin (1982) 8, S. 358—359.
- [8] Hanke, H.; Gall, H.: Langjährige Erfahrungen bei der rationellen und qualitätsgerechten Lagerung von Pflanzkartoffeln in der LPG (P) Kühlung. Feldwirtschaft, Berlin 23 (1982) 7, S. 319—322.

A 3697