

Zweckmäßige Lagerung von Speise- und Pflanzkartoffeln unter großbetrieblichen Verhältnissen

Mit dem Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden in der Landwirtschaft ist die Spezialisierung des Kartoffelbaues eng verbunden; d. h., daß in einem landwirtschaftlichen Großbetrieb in der Regel nur Kartoffeln eines bestimmten Gebrauchswertes (Speise-, Pflanz-, Futter- oder Fabrikkartoffeln) produziert werden. Für die Überwinterung sind gleichartige Partien (Sorten und Anbaustufen) an Pflanz- und Speisekartoffeln von durchschnittlich über 100 t zu erwarten.

Die in unseren landwirtschaftlichen Betrieben vorhandenen Kartoffellagerhäuser weisen als Neu- und auch als Umbauten fast ausnahmslos die gleiche Raumaufgliederung mit einer mittleren Durchfahrt und beiderseits angeordneten Boxen auf, wie sie insbesondere von GUHL [1] erläutert wurde (Bild 1).

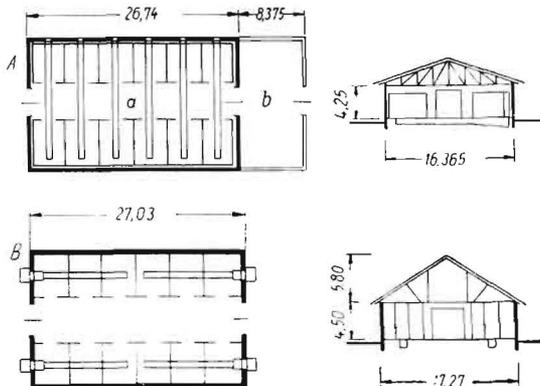


Bild 1. Kartoffellagerhäuser; W V Projekte Schwerin A (500 t) a Lager, b Vorkeimraum und Neubrandenburg B (550 t)

Die Lagerkapazität je Box beträgt bei diesen Typen und auch bei den anderen Neu- und Umbauten etwa 45 t. KNAACK [2] konnte bei Untersuchungen im Jahre 1961/62 feststellen, daß in 10 von 17 Kartoffellagerhäusern nur jeweils eine Sorte gelagert wurde, die einzelnen Partien somit bereits das Mehrfache eines Boxeninhaltes umfaßten.

Die Boxen selbst sind in Lagerhäusern durch massive Wände voneinander und von der Durchfahrt abgegrenzt. Die Durchfahrt wird im allgemeinen nicht als Lagerplatz für die Überwinterung genutzt, da auf ihr das Sortieren vorgenommen wird. Nur etwa 2/3 der Kartoffellagerhausgrundfläche werden mit Kartoffeln belegt, wodurch die Raumausnutzung bei der herkömmlichen Bauweise unter 45 % (gemessen unter der Binderunterkante) beträgt.

Im vergangenen Jahr wurde ausgehend von der Initiative der Leitung des VEG Dudendorf, Kr. Ribnitz-Damgarten, eine Lagerhalle (Bild 2) aus Fertigbauteilen in Mastenbauweise errichtet und im gleichen Jahr in Nutzung genommen. Durch das Verlassen der herkömmlichen Raumaufgliederung werden in dieser Lagerhalle über 95 % der Grundfläche und fast 70 %

* Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der DAL (Direktor: Prof. Dr. R. SCHICK)

Bild 3. (links) L-Palette für versetzbare Trennwand als Eckplatte mit Rück- und einer Seitenwand, nach TGL 6/15142 für etwa 0,5 t, Abmessung 1200×800×950 mm

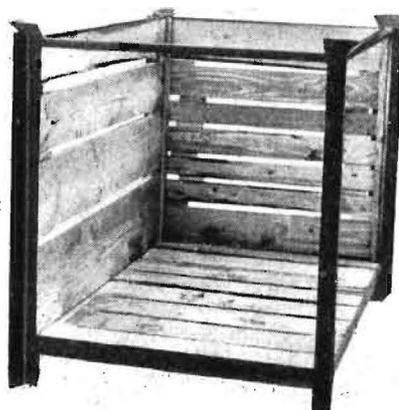


Bild 4. (rechts) L-Palettenwand in der Lagerhalle des VEG Dudendorf



des Lagerraums (unter der Binderunterkante) mit Kartoffeln belegt.

Die Abtrennung der einzelnen Partien wurde durch Boxpaletten und L-Paletten vorgenommen, die neben und übereinander zu Wänden aufgestellt wurden. L-Paletten sind Boxpalettenrahmen, die nur mit dem Boden und der Rückwand (für die Ecken zusätzlich mit einer Seitenwand, Bild 3) versehen sind. L-Paletten haben sich für die Abtrennung der Partien besser als Boxpaletten bewährt, da sie ohne spezielle Hubgeräte zu benutzen sind. Sie können von 2 AK getragen, aufgestellt und abgenommen werden, da jede L-Palette nur knapp 55 kg wiegt. Die Knollen rollen beim Einlagern in den Lagerraum zwischen die L-Paletten. Beim Auslagern wird der

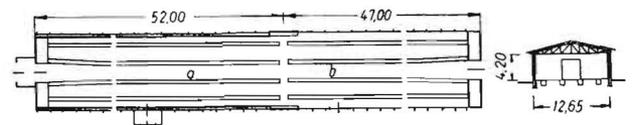


Bild 2. Kartoffellagerhaus VEG Dudendorf; a Lagerhalle (wärmege-dämmt), b Vorkeimhalle

verbliebene Rest nach der offenen Seite hin mit einer Gabel herausgeschoben. Bild 4 zeigt eine Trennwand aus L-Paletten in der Lagerhalle Dudendorf.

Für das Füllen der Boxen von der Durchfahrt her sind spezielle Transportgeräte erforderlich. Die bei uns verbreitete Boxenbeschickungsanlage T 304 entspricht in ihrer Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit nicht den Anforderungen landwirtschaftlicher Großbetriebe. Bei der Einlagerung in Hallen können wegen der größeren Bewegungsmöglichkeit universelle Fördergeräte (Hackfruchtverladegeräte T 215 und Universalförderbänder T 221-24 und MTC-Bänder) eingesetzt werden. Die Auslagerung der Kartoffeln aus den Boxen konnte nur beim Lagerhaus Typ Schwerin durch das Einschieben des Unterflurförderers der Boxenbeschickungsanlage in die Querbelüftungskanäle mechanisiert erfolgen. Oftmals wird aber die Unterflurentnahme wegen der großen Störanfälligkeit des Förderers abgelehnt, insbesondere bei Erntegut von der Vollerntemaschine, in dem viele kleine Steine enthalten sind.

In Lagerhallen lassen sich dagegen, da feste Trennwände nicht vorhanden sind, auch Förderbänder üblicher Bauart (entsprechend der Kanalblatbreite) mit profilierten Bändern benutzen (Bild 5). Durch die bessere Belegung des umbauten Raums mit Kartoffeln konnte in Dudendorf bei verminderter Wärmedämmung k-Zahl 0,87 = 0,80 m Vollziegelmauerwerk (Typ Schwerin und Neubrandenburg k-Zahl 0,55 = 1,10 m Vollziegelmauerwerk) während der Erstbelegung im vergangenen Winter mit der langandauernden Frostperiode ohne wesentliche Frostschäden gelagert werden. Die aufgetretenen Frostschäden an einigen Stellen der Außenwand wurden durch Fehler in der Bauausführung (Putzstreifen zwischen den Dämmplatten) verursacht.

Tafel 1. Einige Kennzahlen von Lagerhäusern und Lagerhallen

		Neu- brandenburg	Schwerin	Dudendorf	Gr. Lüse- witz Vorentwurf
Lagerkapazität	[t]	550	500	1000	2000
Grundfläche	[m ²]	467	437	658	864
Lagerfläche	[m ²]	234	238	598	766
Sehütthöhe	[m]	3,50	3,25	2,90	4,30
Lagerraum	[m ³]	820	774	1734	3500
Umbauter Raum unter Binder	[m ³]	2100	1860	2750	4580
Anteil d. Lagerraums am umbauten Raum	[⁰ / ₁₀₀]	39	42	63	78
Baukosten	[TDM]	123	120	106	—
Baukosten je m ³					
Lagerkapazität	[DM]	222	240	106	—

Die Querentlüftung des Lagerraums dürfte ebenfalls die Wärmehaltung der Halle erhöht haben, weil die feuchte Abluft nicht in den Dachraum gelangte, womit eine Entlüftung des Dachraums überflüssig wurde und damit die dort stehende Luft und die Dachhaut selbst wärmedämmend mit wirksam wurden.

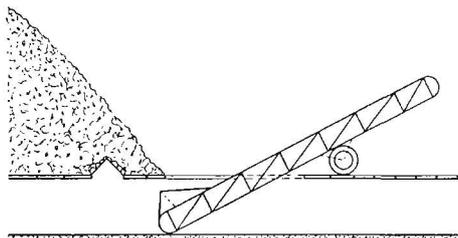


Bild 5. Unterflurentnahme (schematisch) mit Normal-Förderband

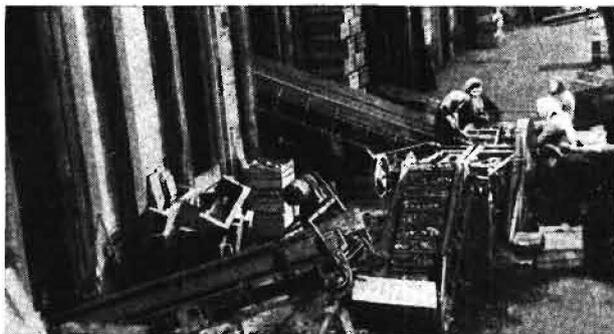


Bild 7. Sortieranlage auf der Tenne eines Kartoffellagerhauses

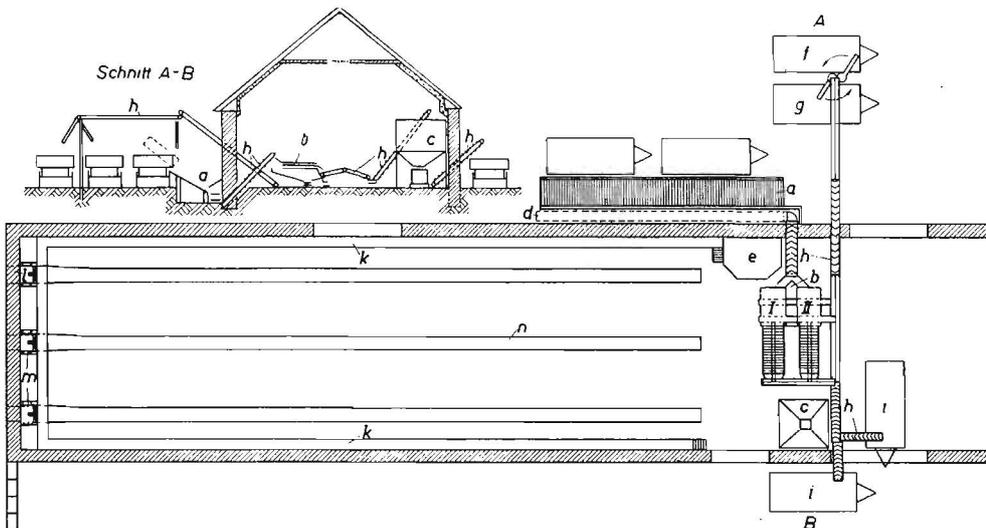


Bild 8. Lagerhalle mit eingebautem, stationärem Sortierplatz (Umbauvorschlag für eine LPG, die sich auf den Speisekartoffelanbau spezialisiert.)
 a Annahmehöcker, b Sortiermaschinen, c Absackbunker, d Austragband, e Schalteraum (Lagerwart), f Futterkartoffeln, g Schmutz/Steine, h Förderanlage, i Speisekartoffeln, k Bedienungsgang, l Luftluke 1 x 1,5 m, m Umluftluken, n Belüftungskanal 0,90 x 1,4 m

In Tafel 1 sind die wiederholt genannten und verglichenen Kartoffellagerhäuser bzw. Hallen in einigen wenigen Zahlen nochmals gegenübergestellt. In den Vergleich wurde ein Vorschlag für eine Lagerhalle mit 2000 t (Gr. Lüsewitz) mit einbezogen (Bild 6). Bei letzterem sind durch inzwischen entwickelte Fertigteile die Spannweite zwischen den Stützen und die Lagerhöhe vergrößert, wodurch die Raumausnutzung verbessert wird und der Anteil der Wandfläche je t Lagerkapazität abnimmt sowie eine Verkürzung der Förderwege eintritt. Damit wird der Aufwand für die Überwinterung unter Dach noch weiter absinken als bei der Lagerhalle in Dudendorf. In den Lagerhäusern herkömmlicher Bauweisen werden die Durchfahrt und teilweise auch die Boxen für die Zwischenlagerung von Partien, die im Herbst zum Verkauf kommen, benutzt. Dieser Herbstumschlag beträgt oftmals das 1 1/2- bis 2fache der Lagerkapazität.

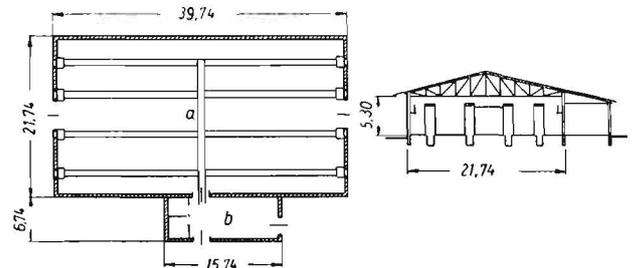


Bild 6. Kartoffellagerhalle Vorentwurf Gr. Lüsewitz; a Lagerhalle, b stationäre Sortierung

Auf den Durchfahrten werden das im Herbst zwischengelagerte Erntegut und im Winter die zumeist unsortiert eingelagerten Knollen sortiert (Bild 7).

Neben der Verkaufsware (Speisekartoffeln bzw. zwei Fraktionen Pflanzgut) sind die Unter- und Übergrößen und die Beimengungen (Erde, Steine) gesondert abzutransportieren. Die Durchfahrt läßt aber nur zwei Anhänger nebeneinander zu. Die Aufstellung von mehr als zwei Förderbandstrecken bereitet ebenfalls Schwierigkeiten. Beimengungen sowie Unter- oder Übergrößen müssen deshalb meistens von Hand in Körben bzw. Schubkarren aus dem Lagerhaus transportiert werden. Der Zeitaufwand je t Verkaufsware (fraktioniertes Pflanzgut) beträgt dabei 3 bis 4 Ah, da 12 bis 14 AK eingesetzt und 3 bis 3,5 t/h Verkaufsware sortiert werden.

Das Einlagern von unsortiertem Pflanzgut vermindert den Arbeitszeitaufwand in den Herbstmonaten. Es hat aber wesentliche Nachteile, und zwar wird 1/4 bis 1/3 des Lagerraums mit nicht verkaufsfähiger Ware bzw. Ware mit geringerem Verkaufswert (Beimengungen Unter- und Übergrößen) belegt. Die Durchlüftung der Partien wird durch Schmutzkegel bzw. Schmutzschichten erschwert, wodurch Fäulnisherde entstehen können. Durch die Veränderung des Lagerklimas und die Bewegung der Knollen bei der Wintersortierung wird die Winter-

ruhe gestört und (sortenabhängig) das vorzeitige Auskeimen gefördert, wodurch ebenfalls erhöhte Lagerverluste auftreten.

Mit der Einrichtung stationärer Sortierplätze unmittelbar neben oder auch in den Lagerhallen werden diese Nachteile weitgehend vermieden. Bild 8 zeigt als Prinzipskizze solch einen stationären Sortierplatz für einen Lagerhausumbau. Die vom Felde kommende Rohware wird auf einen Rost abgkippt und über Bänder zu den Sortiermaschinen gebracht. Bei erhöhtem Anfall an Erntegut bzw. nicht schalenfesten Partien steht die Lagerhalle als belüftetes Zwischenlager zur Verfügung. Verkaufsware, Unter- und Übergrößen sowie Beimenungen werden auf festeingebauten Bändern transportiert.

Das zur Überwinterung in der Lagerhalle vorgesehene Gut wird nur vorsortiert (von Erde, Unter- und Übergrößen befreit) und zwar ohne bzw. mit nur $\frac{1}{3}$ des normal notwendigen Verlespersonals. Das Fraktionieren und Verlesen erfolgt dann im Frühjahr bei der Auslagerung. Durch die Einrichtung stationärer Sortierplätze im Zusammenhang mit den Lagerhallen bzw. Lagerhäusern wird die Aufbereitung für den Herbstumschlag ebenfalls verbessert. Mit der guten Mechanisierung und dem Fortfall der Umrückzeiten gegenüber den wandernden Sortieranlagen wird die Arbeitsleistung erhöht. Bei stationären Sortieranlagen verbleiben ständige Handarbeitsplätze an den Verlesebändern. Diese Plätze können relativ einfach, u. a. durch bequeme Sitze, gute Arbeitsplatzbeleuchtung und Heizung, wesentlich verbessert werden und damit zur Arbeits erleichterung und Verbesserung der Arbeitsqualität beitragen.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß durch die Industrialisierung der Kartoffelproduktion größere gleichartige Kartoffelmengen eines bestimmten Gebrauchswertes anfallen werden.

Für Überwinterung erscheinen Lagerhallen hinsichtlich des baulichen und technischen Aufwandes geeigneter als Lagerhäuser mit Boxeneinteilung und Durchfahrt.

Die Raumaussnutzung steigt an von $\approx 40\%$ bei Lagerhäusern auf $\approx 70\%$ bei Lagerhallen. Für die Abtrennung der Partien in den Lagerhallen haben sich L-Paletten bewährt.

Zum Ein- und Auslagern werden Förderbänder aus der Serienproduktion anstelle der Boxenbeschickungsanlage empfohlen. Die Einrichtung stationärer Sortierplätze unmittelbar an oder in den Lagerhallen wird angeregt zur Verminderung des Handarbeitsaufwandes und die Schaffung besserer Arbeitsbedingungen beim Sortieren. Die Einlagerung vorsortierter Kartoffeln verbessert die Raumaussnutzung im Lagerhaus mit Verkaufsware und sichert die ausreichende Durchlüftung des Lagergutes.

Literatur

- [1] GÜHL, P.: Kartoffellagerhäuser. Deutscher Bauernverlag, Berlin 1957
- [2] KNAACK, H.: Die Ökonomie des Einsatzes von Pflanzkartoffelhäusern in der landwirtschaftlichen Produktion. Untertitel: zum Forschungsthema: Die Ökonomie der Kartoffelproduktion in der DDR. Plan-Nr. 2 - 04 - 07/0. Inst. f. Agrarökonomie Neetzow der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Neetzow, Krs. Anklam (1962) A 5316

(Schluß von S. 423)

Nach HOFFMANN [2] sind für 4-t-Anhänger unter diesen Voraussetzungen Aufbauten von 15 m^3 bis 17 m^3 und für 5-t-Anhänger von 18 m^3 bis 20 m^3 zu fordern. Es muß jedoch vor der Gefahr des Überladens gewarnt werden, wenn diese geforderten Aufbauten bei der Ernte von noch nicht milch-wachs-reifem Mais Verwendung finden. Bei den dann vorhandenen Trockensubstanzgehalten unter 18% ist mit Dichten von 0,30 bis 0,35 und folglich mit Überlastung der Anhänger zu rechnen (z. B.: $17\text{ m}^3 \cdot 0,35\text{ t/m}^3 \cdot 0,80 = 4,76\text{ t}$).

Wird anstelle der durchschnittlich in der Praxis erreichten 2,5 t je Anhänger [3] eine Auslastung von 3,5 t erzielt, so läßt sich der Transportaufwand erheblich senken. Die Zahl der notwendigen Anhängerwechsel verringert sich und der Anteil der Versorgungszeit sinkt. Dies führt ebenfalls zu einer besseren Auslastung des Häckslers.

Die Ursache dafür, daß entsprechende Anhängeraufbauten bisher noch nicht in der Landwirtschaft Eingang gefunden haben, ist darin zu sehen, daß bei Aufbauten der geforderten Höhe das Herunterklappen der Seitenwände bei der Entladung kaum mehr möglich ist. Über eine günstige Lösung von Anhängeraufbauten mit größerem Fassungsvermögen und ein entsprechendes Entladeverfahren bei geschlossenen Seitenwänden wird aus der LPG Neuholland, Krs. Oranienburg, berichtet, wo sämtliche Anhänger mit den entsprechenden Aufbauten und Abzugsvorrichtungen versehen sind [4].

Die Entladung durch Abziehen mit dem Kettenaktor hat sich bewährt und erscheint als gegenwärtig zweckmäßigste Lösung bei Verwendung der vorgeschlagenen Aufbauten. Wird zu leistungsfähigeren Transport- und Entladeverfahren übergegangen, so ist unbedingt eine genügende Verfestigung des Häckselgutes zu sichern. Dies ist besonders wichtig, wenn der Silomais nicht den notwendigen Reifegrad und damit den geforderten Trockensubstanzgehalt erreicht hat.

Zusammenfassung

Anhand von Untersuchungen über Ernte und Transport von Silomais werden Hinweise für den rationelleren Einsatz der Technik gegeben. Zur Sicherung einer hohen Verfahrensleistung je Häckslers wurde auf die Zusammenhänge von Schlepperleistung, Fahrgeschwindigkeit, Arbeitsbreite und auf die Verwendung zweckmäßiger Anhängeraufbauten eingegangen.

Literatur

- [1] STOLZENBURG, W.-L.: Einsatz des Feldhäckslers E 065/2 in der Silomaisernnte. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 7, S. 293
- [2] HOFFMANN, B.: Gitteraufzüge und mechanisiertes Entladen - Voraussetzungen für einen zügigen Transport des Maishäcksel. Wissenschaftlich-technischer Fortschritt für die Landwirtschaft (1962) H. 7, S. 297 A 5355

Nutzung von Altbauten als Kartoffellagerhäuser

KDT, DAG und die SAG „Kartoffellagerhäuser“ hatten gemeinsam am 30. Mai 1963 zu einem Erfahrungsaustausch über „Nutzung von Altbauten als Kartoffellagerhäuser“ eingeladen. Etwa 200 Vertreter der landwirtschaftlichen Praxis und von Projektierungsbetrieben erschienen im VEG Dewitz. Allein diese Zahl zeigt schon das rege Interesse an diesem Problem. Prof. Dr. SCHICK hob in seiner Begrüßung die besondere Bedeutung der Nutzung von Altbauten für diese Zwecke hervor, ist doch der größte Teil der für Baumaßnahmen in den nächsten Jahren verfügbaren Mittel für Produktionsbauten (als Neubauten hauptsächlich Rinderställe) vorzusehen. Die Teilnehmer des Erfahrungsaustausches besichtigten dann die aus alten Scheunen entstandenen Kartoffellagerhäuser in den VEG Dewitz und Warbende. — Bei weiteren Umbauten muß man insbesondere darauf achten, daß sowohl die Belüftung mit Frischluft als auch eine Umwälzung der Luft im Lagerhaus — bei kalten Außentemperaturen — möglich ist. Die Kurzreferate nach der Besichtigung gaben den Teilnehmern Anregungen für die bauliche Ausführung und Einrichtung von Kartoffellagerhäusern. In Zukunft wird die Halle mit Großboxen, variablen Abtrennungen und stationärem Sortierplatz der bisher üblichen Abtrennung in Boxen vorzuziehen sein. Sie verbilligt den Bau und erleichtert insbesondere die Mechanisierung. Auch eine anderweitige Nutzung außerhalb der Kampagne ist besser möglich. Für die Einlagerung und Belüftung selbst sind vorrangig zwei Maßnahmen zu beachten:

1. Die Kartoffeln müssen vor der Einlagerung vorsortiert, d. h. von Erdbeimengungen befreit werden, um das Entstehen von sog. Dreckkegeln im Lagerhaus zu vermeiden, die den Luftdurchtritt unmöglich machen.
2. Um eine Wundverkorung bei den Kartoffeln zu erreichen, ist unmittelbar nach der Ernte mit etwas höheren Temperaturen zu belüften.

Im Schlußwort faßte Prof. SCHICK die wichtigsten Vorteile der Kartoffellagerhäuser noch einmal zusammen:

1. Mit Einführung der Lagerhäuser ist es möglich, die Arbeitsspitze „Sortierung“ im Herbst zu brechen und die Arbeiten in den Monaten Febr./März unter Dach bei wesentlich günstigeren Arbeitsbedingungen auszuführen.
2. Durch gut regulierte Lagertemperatur ergeben sich bessere Keimbedingungen und dadurch Ertragssteigerungen bis 80 dt/ha .
3. Lagerverluste im Haus ($\approx 8\%$) sind bedeutend niedriger als in Erdmieten ($\approx 15\%$).
4. Einsparung von Stroh und Arbeitsaufwand.

Zu klären bleiben noch einige technologische und haulische Fragen, was aber niemand hindern sollte, möglichst umgehend auch in seinem Betrieb die Einrichtung eines Kartoffellagerhauses in Angriff zu nehmen.

AK 5313