

Projektinformation zur 8-kt-Speisekartoffel-Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlage

Dipl.-Ing. W. Müller, KDT/Dipl.-Ing. H. Hampf, KDT/Bau-Ing. Ingrid Klänhammer, KDT/Dipl.-Landw. R. Güldner, KDT VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft Obst, Gemüse und Speisekartoffeln (OGS) Groß Lüsewitz

1. Einleitung

Die weitere Verbesserung der Versorgung der Bevölkerung mit Speisekartoffeln in hoher Qualität ist eine verantwortungsvolle Aufgabe bei der Verwirklichung der Beschlüsse des X. Parteitag der SED.

Grundlage für eine kontinuierliche Belieferung der Verbraucher mit abgepackten, abgesackten und geschälten Speisekartoffeln ist die Errichtung von Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlagen (ALV-Anlagen). Durch die Bereitstellung von Projekten verschiedener Größenordnungen und unter Anwendung neuester Ergebnisse aus Wissenschaft und Praxis konnte die Lagerkapazität für Speisekartoffeln in der DDR in den letzten 10 Jahren beträchtlich erweitert werden. Sie stieg im Zeitraum von 1969 bis 1980 von 270 kt auf rd. 1000 kt (einschließlich Veredlungsindustrie).

Mit der Fertigstellung des Projekts einer 16-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage [1], die z. Z. an einigen Standorten gebaut wird, ist der Hauptbedarf an Anlagen dieser Größenordnung zunächst abgedeckt.

Ausgehend von der Standortverteilung der bisher errichteten und im Bau befindlichen ALV-Anlagen ergibt sich verstärkt ein Bedarf an kleineren Produktionseinheiten und Versorgungsgebieten. Diesem Bedarf Rechnung tragend, wird im Jahr 1981 das Projekt einer 8-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage fertiggestellt. Hierbei wird von der prinzipiellen bautechnischen und technologischen Lösung der 16-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage ausgegangen.

2. Projektierungsumfang

Die Produktionsgebäude der 8-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage

Fortsetzung von Seite 489

Literatur

- [1] Schmidt, H.; Wehrschmidt, L.; Rühle, G.; Bertholdt, K.-H.: Erarbeitung von Standardverfahren für den Transport und Umschlag von Obst, Gemüse und Speisekartoffeln. IfM Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1979 (unveröffentlicht).
- [2] Statistisches Jahrbuch 1979 der DDR. Berlin: Staatsverlag der DDR 1979.
- [3] Dumack, L.; Graichen, G.: Modellrechnung zu Verfahren der Ernte und Aufbereitung von Pflanz- und Speisekartoffeln. IfM Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1976 (unveröffentlicht).
- [4] Bittner, K.; Pötte, E.; Knobbe, E.: Rationalisierungsbeispiele für die beschädigungsarme Annahme und Einlagerung von Speise- und Pflanzkartoffeln bei der Ernte mit dem Rodelader E 684. Feldwirtschaft 20 (1979) H. 7, S. 311—315.
- [5] Wehrschmidt, L.: Verminderung der Übergabeverluste bei der Entladung von Anhängern. agrartechnik 27 (1977) H. 12, S. 556—557.

A 3058

Tafel I
Kennzahlen der
8-kt-Speise-
kartoffel-ALV-Anlage

| Leistungsparameter | installierte Leistung in T_1 (Grundzeit) t/h | höchste benötigte Leistung in T_{08} (Gesamtarbeitszeit) t/h |
|--|--|--|
| Annahme (Rodeladergut) | 60 | 50...55 |
| Einlagerung (beimengungsfreies Erntegut) | 40 | 30...35 |
| Auslagerung | 15 | 10 |
| Abpacken (Marktware) | 3 | 2,5 |
| Absacken (Marktware) | 10 | 8 |
| Schälen (Grundmaterialeinsatz) | 3 | 2,2 |
| Produktionsumfang (gerundet) in t | | |
| beimengungsfreies Erntegut | 22 000 | |
| Marktware (Anrechnungsmenge) | 16 000 | |
| davon abgesackt | 1 500 | |
| abgepackt | 6 100 | |
| geschält | 4 800 | |
| normativer Grundmaterialeinsatz | 8 400 | |
| Arbeitskräfte (AK) in VbE | | |
| AK-Bedarf insgesamt | 105 | |
| davon Produktionsbereich | 77 | |
| Bedarfszahlen (nur für die Produktionsgebäude) | | |
| elektr. Anschlußwert | 550 kW | |
| jährlicher Wasserverbrauch | 4 000 m ³ | |
| Wärmeenergiebedarf | 2,29 · 10 ⁶ kJ/h | |
| Baulandbedarf | rd. 25 000 m ² | |

- Annahme
 - Aufbereitung
 - Normallager mit Verbinder und sämtliche zu diesen Bereichen gehörenden maschinen- und gebäudetechnischen Ausrüstungen
 - Maschinentechnik
 - Lüftungstechnik
 - MSR-Technik
 - Kältetechnik (Expeditionskühlraum)
 - Elektrotechnik
- sowie die technologisch bedingten Nebenanlagen
- Absetzbecken
 - Großmiete
- werden vom VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz als Projektierungsleistung bereitgestellt.

Für die zweckmäßige Zuordnung der Produktionsgebäude und aller übrigen Gebäude und Anlagen, wie Pförtnerhaus, Fahrzeugwaage, Sozialgebäude, Trafo, Heizhaus u. a., wurde ein Schemalageplan (Bild 1) ausgearbeitet. Dieser beinhaltet auf die Belange der 8-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage abgestimmte Größenordnungen aller Nebengebäude und -anlagen. Zur Auswahl geeigneter Wiederverwendungsprojekte oder zur Eigenprojektierung werden den Projektanwendern Vorschläge über die bauliche Lösung der einzelnen Objekte unterbreitet.

3. Produktionsprofil

Bei der Festlegung des Profils der Speisekartoffelproduktion mit der dargestellten ALV-Anlage sind die Erfahrungen aus der langjährigen Bewirtschaftung der vielfältigen ALV-Anlagen mit eingeflossen. Weiterhin sind prognostische Einschätzungen der Verbrauchsstruktur und jahreszeitliche Schwankungen des Bedarfs zu beachten gewesen. Darüber hinaus waren für die Gestaltung des Produktionsprofils die weitgehend optimale Auslastung der Aufbereitungs- und Vermarktungslinien sowie ein günstiges Verhältnis zwischen der Lagerkapazität unter Dach und in Großmieten von Bedeutung. Ausgehend von den o. g. Faktoren wurde folgendes durchschnittliches Produktionsprofil für die Gestaltung und Bewirtschaftung der Gesamtanlage herausgearbeitet:

- Gesamtlagerkapazität 11 000 t, davon 8 000 t im Normallager (6 Sektionen), 2 400 t in zwei technischen Großmieten unmittelbar am Lager und 600 t in herkömmlichen Großmieten außerhalb der Anlage für den Verbrauch im Anschluß an die Ernte
- ganzjährige kontinuierliche Bereitstellung von Speisekartoffeln für einen bestimmten Versorgungsbereich
- Auslieferung von 60% des kontinuierlichen Durchsatzes als geschälte und nachgeputzte Speisekartoffeln in Foliesäcken oder Lebensmittelbehältern zu 30 bis 40 kg und

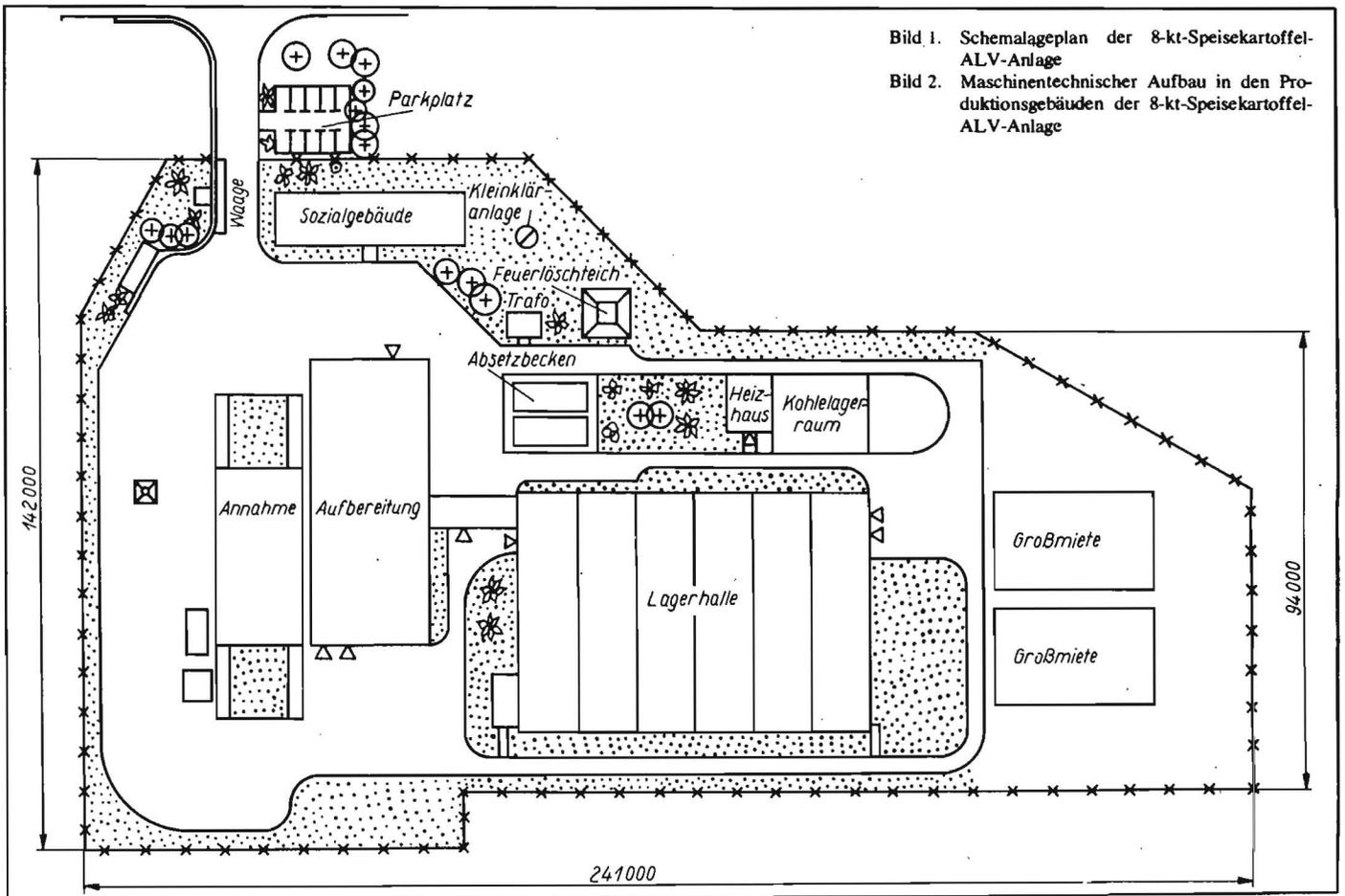


Bild 1. Schemalageplan der 8-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage

Bild 2. Maschinentechnischer Aufbau in den Produktionsgebäuden der 8-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage

- 1
- 40% als abgepackte Speisekartoffeln in 5-kg-Netzbeuteln (ggf. 2,5 kg bei Frühkartoffeln)
 - erhöhte Auslieferung abgepackter Kartoffeln in den Sommermonaten von rd. 140% gegenüber den verbleibenden Monaten des Jahres
 - Auslieferung von 1500t abgesackter Kartoffeln zu 50kg zur Einkellerung.

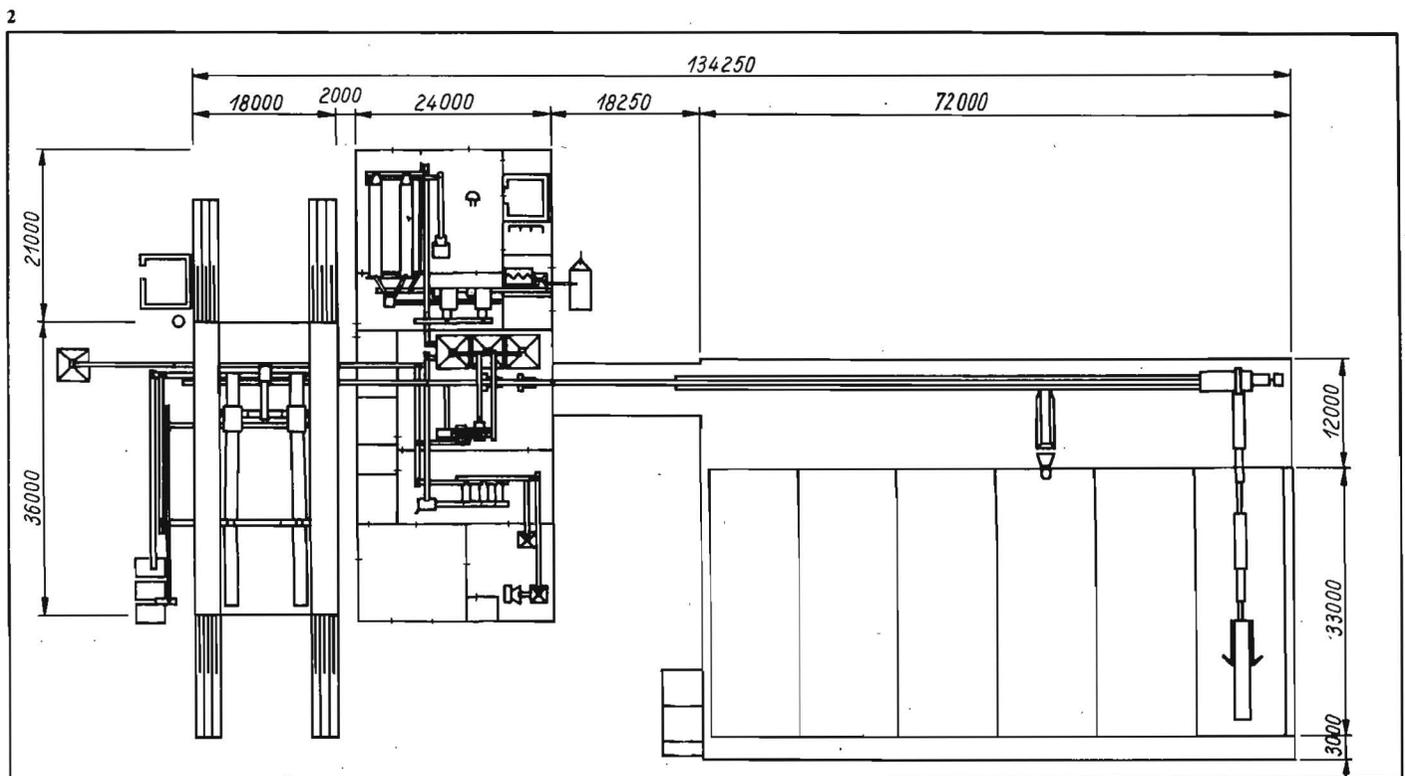
Unter den genannten Bedingungen werden mit 105 VbE ganzjährig insgesamt 16000t Marktproduktion aufbereitet und vermarktet. Detaillierte Angaben sind in Tafel 1 enthalten.

4. Arbeitsverfahren

Der maschinentechnische Aufbau in den Produktionsgebäuden ist im Bild 2 in einem Übersichtsgrundriß dargestellt.

4.1. Annahme und Voraufbereitung

Das vom Feld antransportierte Erntegut (Ernte mit Rodelader E 684 oder herkömmlicher Erntetechnik) wird in jeweils einem der zwei Annahmeförderer T 236 K angenommen. Dem Annahmeförderer sind je ein Abscheider für übergroße Beimengungen K 722, ein Untergrößen-, Erd- und Feinkrautabscheider K 720



sowie eine automatische Trennanlage E 691 als technologische Kette zugeordnet.

Im Untergrößen-, Erd- und Feinkrautabscheider K 720 anfallende Erde und Feinkraut werden zur Portalkippanlage transportiert. Das im K 720 gleichfalls anfallende Gemisch aus Kartoffeluntergrößen und Beimengungen der gleichen Größenordnung wird dem Untergrößenreiniger K 721 zugeführt, wo die Trennung des Gemisches erfolgt. Die Untergrößen werden in einem unterfahrbaren Bunker gespeichert, die Beimengungen in der Portalkippanlage. Die im Abscheider für übergroße Beimengungen K 722 und in der automatischen Trennanlage E 691 abgetrennten Steine werden zur Portalkippanlage transportiert, wo eine Zwischenlagerung, getrennt von Erde und Feinkraut, erfolgt.

4.2. Einlagerung

Das von Beimengungen weitestgehend gereinigte Lagergut wird über eine zentrale Bandstraße mit eingebauter Förderbandwaage zum Normallager transportiert, wo die Beschickung der einzelnen Sektionen mit Hilfe der Maschinenkette Abwurfwagen mit Querrörderer, Teleskopförderer und Einlagerungsgerät realisiert wird. Durch Verlängerung der Bandstraße mit Hilfe mobiler Fördertechnik und vorstehend beschriebener Maschinenkette werden die technischen Großmieten beschickt.

4.3. Lagerung

Der Lagerung stehen 12 m breite und 33 m lange Sektionen bei einer Schütthöhe von 5 m zur Verfügung. Bei der Lüftung kommt das Prinzip der Drucklüftung zur Anwendung. Die Luft wird durch Unterflurkanäle von unten durch den Kartoffelstapel gedrückt, und oberhalb des Stapels wird abgesaugt.

Ein vor jeder Sektion eingebauter Mischraum ermöglicht über Regelklappen die Zufuhr von Frisch-, Misch- oder Umluft je nach Lagerungsbedingungen. Die spezifische Luftleistung beträgt 55 bis 60 m³/t · h. Zur Steuerung der Lüftung werden Lüftungsautomaten eingesetzt.

4.4. Auslagerung

Mit Hilfe von Gabelstapler und Aufnahmeschaufel erfolgt die Beschickung der Auslagerungslinie, die aus Annahmeförderer T 237 als Dosierer, reversierbar aufgebauter zentraler Bandstraße T 430 mit eingebauter Förderbandwaage ESW, Fraktionierer K 716/2 und 3 Bunkern (Fassungsvermögen 20 t) besteht. Der Fraktionierer K 716/2 ermöglicht die Abtrennung von Restuntergrößen, Restbeimengungen und eines Teils der faulen Knollen sowie eine Aufteilung der Marktwarefraktion in zwei Größengruppen.

4.5. Aufbereitung

4.5.1. Abpacken/Absacken

Aufgrund einer speziellen Verteileinrichtung kann die Verleselinie, die zur Fortführung der technologischen Kette die Kartoffeln für die Abpack- und Absacklinie bereitstellt, aus jedem der 3 Bunker beschickt werden. Die Kartoffeln werden entweder mit dem Abpackautomaten K 970 in Netzbeutel zu 5 kg abgepackt oder mit der Absackwaage K 961 in 50-kg-Säcke abgesackt und zur Auslieferung bereitgestellt.

4.5.2. Schälen

Die vorfraktionierten Kartoffeln gelangen über Förderstrecken in die Schälereinheiten Typ 20

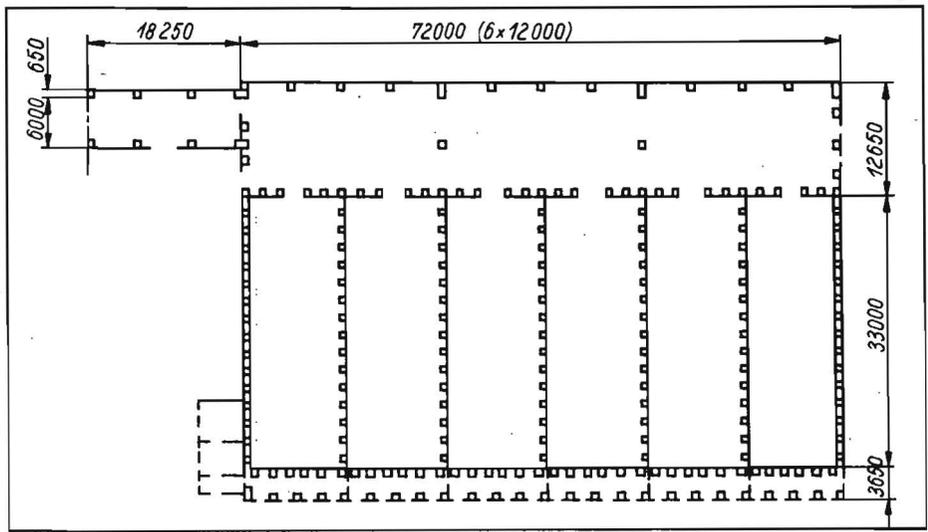


Bild 3. Bautechnischer Grundriß des Normallagers der 8-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage

(Lochscheiben-Trockenschälverfahren). Nach dem Schälen durchlaufen die Kartoffeln eine Nachwäsche Sp 2/S. Nach Verlassen der Nachwäsche erfolgt die Aufteilung der geschälten Kartoffeln auf zwei Nachputztische Typ 100.

Nicht nachputzwürdige Kartoffeln werden über eine Förderstrecke erneut den Schälereinheiten zugeführt. Die nachgeputzte Marktware gelangt über eine Förderstrecke in eine Sulfitermaschine 17.2 und von dort weiter zur Absackwaage K 961, wo die Füllung von Plastetaschen mit jeweils 30 bis 40 kg geschälten Kartoffeln erfolgt.

Die anfallenden Schäl- und Nachputzabfälle werden zusammen mit dem reibsel- und stärkehaltigen Wasser aus der Nachwäsche in einem Vorratsbehälter gespeichert und mit einer Dickstoffpumpe auf Transportfahrzeuge gefördert.

4.6. Expedition

Entsprechend der technologischen Trennung des Bereichs Abpacken und Absacken vom Schälen stehen auch zwei getrennte Expeditionsflächen zur Verfügung, wobei für die geschälten Kartoffeln zusätzlich ein Expeditions-kühlraum zugeordnet wurde. Dadurch besteht die Möglichkeit, rd. 7 t geschälte Ware bei einer Temperatur von +4°C für die Auslieferung bereitzustellen.

5. Konstruktion und Bauweise der Produktionsgebäude

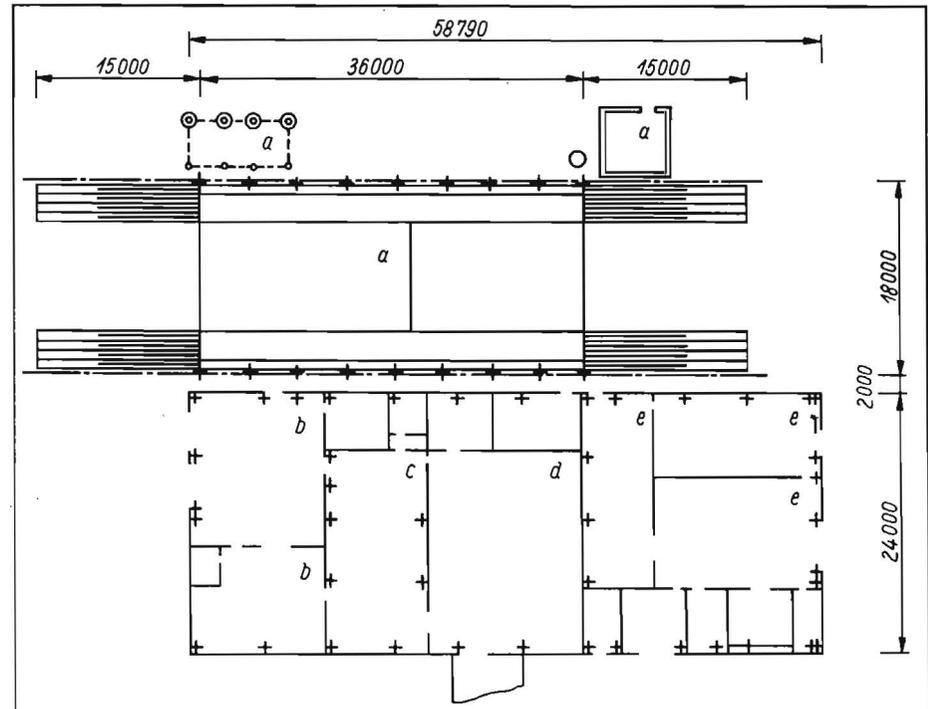
Wie bereits im Abschn. 2 ausgeführt, umfassen die Produktionsgebäude 3 Bereiche:

5.1. Normallager

Das Normallager (Bild 3) wurde als 3schiffiger Kompaktbau projektiert, der sich in 3 Bereiche unterteilt:

Bild 4. Bautechnischer Grundriß des Annahme- und Aufbereitungsgebäudes der 8-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage;

a Annahme, b Abpacken/Absacken, c Verlesen, d Bunkern und Fraktionieren, e Schälen



- Beschickungsgang
- 6 Lagersektionen
- Lüfter- und Kontrollgang.

Als Verlängerung des Kontrollgangs wurden an einer Seite des Normallagers die Elektroräume als Anbau zugeordnet. Die Konstruktion des Lagers besteht aus in Hülsenfundamenten gegründeten Stahlbetonstützen, Holzklebebindern mit einem Achsabstand von 6000 mm, einer Stützweite von 24000 mm und einer Dachneigung von 25 %.

Die Außenwände werden aus Gasbetonwandplatten montiert. Die Dacheindeckung erfolgt mit Asbestzementwelltafeln. Die räumliche Trennung der Lagerfläche in die Sektionen wird durch Trennwände aus Planschichtstoff erreicht. Der Fußboden im Beschickungsgang und in den Sektionen wurde so bemessen, daß der Fahrbetrieb mit Gabelstaplern und LKW W 50 möglich ist. Der größte Teil des Fußbodens in den Sektionen wird mit Spaltenbodenelementen und Stahlbeton-Abdeckelementen, die den oberen Abschluß der Unterflurkanäle bilden, abgedeckt. Das Normallager hat folgende Abmessungen:

- Systemlänge 48 000 mm
- Systembreite 72 000 mm
- bebaute Fläche 3 500 m²
- Traufhöhe rd. 7 000 mm
- Firsthöhe rd. 10 000 mm.

5.2. Annahmegebäude

Das Annahmegebäude (Bild 4) ist ein allseitig offener Bau. Die Konstruktion besteht aus

Stahlbetonstützen in Hülsenfundamenten. Die Dachkonstruktion bilden Holznagelbinder mit einer Spannweite von 18 000 mm bei einem Stützenabstand von 4 500 mm.

Aus technologischen Gründen wurde die Fahrbahnoberkante der Rampe auf eine Höhe von 1 500 mm festgelegt. Die Fahrbahn wird von einer 300 mm dicken Stahlbetonplatte gebildet, die auf gemauerten Seitenwänden aufliegt. Die Seitenwände sind durch quer angeordnete Trennwände ausgesteift. Das Annahmegebäude hat folgende Abmessungen:

- Systemlänge 36 000 mm
- Systembreite 18 000 mm
- bebaute Fläche 648 m²
- Traufhöhe rd. 7 000 mm
- Firsthöhe rd. 9 000 mm.

5.3. Aufbereitungsgebäude

Das Aufbereitungsgebäude (Bild 4) ist eine 1schiffige Halle mit Holzklebebindern in einem Achsabstand von 6000 mm und einer Stützweite von 24 000 mm.

Die Außen- und Innenwände werden teilweise aus Gasbetonwandplatten montiert und teilweise aus Mauerwerk hergestellt. Die Angaben zu den Stützen, zur Dachkonstruktion und zur Dacheindeckung stimmen mit denen für das Normallager überein. Das Aufbereitungsgebäude gliedert sich in zwei Hauptbereiche (Abpacken/Absacken, Schälen). Beiden Bereichen sind Funktions- und Sozialräume zugeordnet (Toiletten, Meisterraum, Wartungs- und Pflegeraum, Elektroraum, Wartenraum,

Expeditionskühlraum u.a.). Das Aufbereitungsgebäude hat folgende Abmessungen:

- Systemlänge 57 000 mm
- Systembreite 24 000 mm
- bebaute Fläche 1 370 m²
- Traufhöhe rd. 7 000 mm
- Firsthöhe rd. 10 000 mm.

6. Zusammenfassung

Der Beitrag gibt einen Überblick über das in der Bearbeitung befindliche Wiederverwendungsprojekt einer 8-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage mit einer Gesamtlagerkapazität von 11 kt und einem jährlichen Speisekartoffeldurchsatz von 16 kt.

Der bautechnische und technologische Aufbau der ALV-Anlage wird ausführlich dargestellt. Mit der Erarbeitung und Realisierung des Projekts, das die neuesten praktischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse widerspiegelt, soll ein weiterer Beitrag geleistet werden, die Bevölkerung auch in kleineren Produktions- und Versorgungsgebieten kontinuierlich und in hoher Qualität mit Speisekartoffeln zu versorgen.

Literatur

- [1] Pinske, V.; Stiegemann, J.; Bittner, K.: Projektinformation zur 16-kt-Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlage für Speisekartoffeln. agrartechnik 27 (1977) H. 4, S. 176—178.

A 3014

Mechanisierung der Entnahme von Kartoffeln aus Sektionslagern

Dipl.-Ing. A. Kögler, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Mechanisierung der Pflanzenproduktion

1. Problemstellung

Die Aufbereitungs-, Lagerungs- und Vermarktungsanlagen (ALV-Anlagen) der DDR decken z. Z. zu 60 % den Speisekartoffelbedarf der Bevölkerung (ein jährlicher Prokopfverbrauch von 138 kg unterstellt). Dabei entspricht die Qualität der angebotenen Marktware nicht immer den Anforderungen (TGL 7776). Vor allem durch die zum Einsatz kommenden Maschinen und Geräte zur Entnahme der Kartoffeln aus den Sektionen werden Kartoffelbeschädigungen verursacht. Die zulässige Zunahme des Gesamtbeschädigungswertes (Massenanteil) von $\leq 3\%$ für alle Verfahrensteilabschnitte von der Entnahme bis zur Vermarktung der Kartoffeln [1] wird oft schon allein durch die Entnahme der Kartoffeln erreicht. Neben der hohen Beschädigungswirkung arbeiten die zum Einsatz kommenden mobilen Flurförderer in einem energetisch ungünstigen Bereich. Die mit diesen Arbeitsmitteln erreichbare Förderleistung entspricht nicht ihrem Leistungsvermögen, da ein Anpassen des Aufnahmeelements an die geringe Schüttdichte des Fördergutes Kartoffel von etwa 750 kg/m³ durch den Anwender nicht vorgenommen werden kann.

2. Analyse des Ist-Standes

Zur Entnahme von Kartoffeln aus Sektionen kommen diskontinuierlich und kontinuierlich arbeitende Arbeitsmittel zum Einsatz. Diskontinuierlich arbeiten:

Tafel 1. Mechanisierungsmittel zur Entnahme von Kartoffeln aus Sektionen (Auswahl)

| Mechanisierungsmittel | Entnahmeleistung in T ₀₂ t/h | Beschädigungswert (Massenanteil) % | Verlust (Massenanteil) % | installierte Leistung kW | AK-Bedarf | mittlere Lademasse kg |
|---|---|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|
| Gabelstapler mit hydr. Kippschaufel [6] | 45,6 | 3,3 | — | 33,0 | 1 | 600 |
| Gabelstapler mit hydr. Kippschaufel [7] | 43,0 | 2,0 | 1,0 | 33,0 | 1 | 575 |
| GT 124 mit T 150 [7] | 14,5 | 2,8 | — | 18,4 | 1 | 264 |
| MZL I-K [8] | 30,0 | 3,2 | 0,3 | 7,2 | 1 | — |
| Kartoffelentnahmemaschine Jansen & Henning Typ 40 [9] | 45,0 | — | — | 4,0 | 1 | — |
| Entnahmemaschine (Neuererlösung) [7] | 36,0 | 0,1 | 0,5 ¹⁾ | 5,3 | 1 | — |

1) geschätzt

- Gabelstapler mit Kippschaufel (hydraulisch, mechanisch)
 - Front- und Schaufellader mit speziellen Hackfruchtladeschaufeln [2, 3, 4].
- Kontinuierlich arbeiten folgende Entnahmelösungen:
- spezielle Entnahmemaschinen mit aktiven oder passiven Aufnahmewerkzeugen [5]
 - hydraulische Entnahmeeinrichtungen.
- In den ALV-Anlagen der DDR werden vor allem Gabelstapler mit hydraulischer Kippschaufel und im Ausland spezielle Entnahmemaschinen eingesetzt (Tafel 1).

2.1. Gabelstapler DFG 2002 mit hydraulischer Kippschaufel

In den meisten ALV-Anlagen kommt der Gabelstapler DFG 2002 mit hydraulischer Kippschaufel (0,8 m³) zum Einsatz. Mit diesem Flurförderer werden die Kartoffeln diskontinuierlich aus den Sektionen entnommen. Vor der nachfolgenden kontinuierlich arbeitenden Aufbereitungs- und Vermarktungslinie ist ein entsprechender Speicher mit Dosierelement vorzusehen, um die schwankende Förderleistung des Gabelstaplers in Abhängigkeit von der Länge des Fahrwegs während der Entleerung