

# Projekte für die Lagerung von Obst, Gemüse und Speisekartoffeln

Dipl.-Landw. V. Pinske, KDT/Ing. J. Baumann, KDT  
VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft Obst, Gemüse und Speisekartoffeln (OGS) Groß Lüsewitz

Die weitere Verbesserung der kontinuierlichen und auf den Bedarf abgestimmten Versorgung der Bevölkerung mit Obst, Gemüse und Speisekartoffeln erfordert den weiteren Aufbau von Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlagen (ALV-Anlagen) durch Erweiterungsbauten sowie umfassende Rekonstruktions- und Rationalisierungsmaßnahmen.

Der VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz gibt den Betrieben Unterstützung bei der Vorbereitung, Baudurchführung und Inbetriebnahme derartiger Investitionsvorhaben und stellt bestätigte Wiederverwendungsprojekte zur Verfügung.

Die Anwendung von Wiederverwendungsprojekten sollte stets den Vorrang haben, da dadurch wertvolle Zeit für die Vorbereitung und außerdem Projektierungskosten eingespart werden.

Im folgenden wird über vorhandene bzw. in Vorbereitung befindliche Projekte informiert.

## 1. Vorhandene und zur Anwendung empfohlene Projektlösungen

### 1.1. 6-kt-Obstkühllager

Das Obstkühllager mit einer Lagerkapazität von rd. 6 kt ist ein Typenprojekt des Metallleichtbaukombinats (MLK) [1]. Es kann als Einzelgebäude oder als Baustein zu mehreren Einheiten errichtet werden. Das Kühllager hat 6 Kühlzellen mit einer Kapazität von je 700 t und zwei Kühlzellen zu je 1000 t. Es ist mit einer dezentralen Kälteanlage des VEB Kühlanlagenbau Dresden ausgerüstet. Die Lagerung erfolgt in Obstgroßkisten bei einer 9fachen Stapelung. Das Gebäude hat die für die CA-Lagerung erforderliche Gasdichte.

### 1.2. 6-kt-Gemüse Kühllager

Dieses Projekt ist eine Weiterentwicklung des 6-kt-Obstkühllagers, also auch ein Typenprojekt des MLK in gasdichter Ausführung. Es ist mit Kompaktkältesätzen des VEB Mafa Halle ausgerüstet, die auf die lagerungsspezifischen Anforderungen der Hauptgemüsearten abgestimmt sind. Die zur Lagerung verwendeten Großkisten werden 9fach gestapelt. Die Erstanwendung erfolgt gegenwärtig im VEB Gemüselagerung und -vermarktung Manschnow, Bezirk Frankfurt (Oder).

### 1.3. 6-kt-Kopfkohlager

Auf der Grundlage von 24-m-Holzklebebindern und Gasbetonaußenwänden wurde das 4schiffige Normallager entwickelt [2].

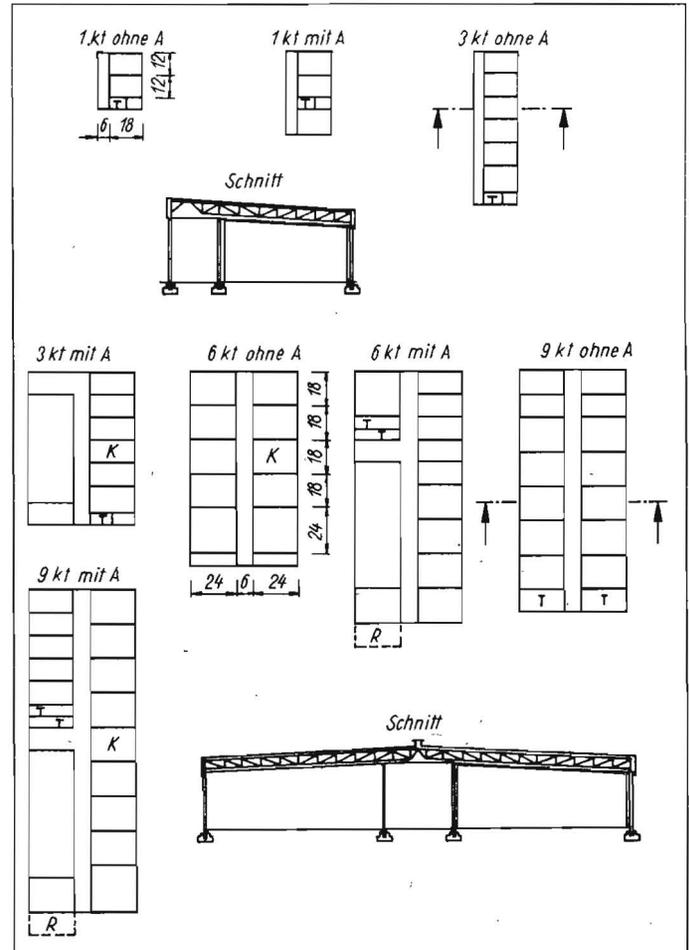
Die Einlagerung des Kopfkohls in die Lagersektionen erfolgt über mehrere Teleskopförderer und ein Einlagerungsgerät (Stapelhöhe 3 m).

Die Sektionen sind mit einer Unterflurbelüftungsanlage ausgerüstet. Die Temperaturregelung und die Lüftersteuerung erfolgen über Lüftungsautomaten.

### 1.4. 8/16-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage

Bei diesen Projekten handelt es sich ebenfalls

Bild 1  
Anwendungsbeispiele für Kühllager in Bausteinen;  
A Aufbereitung, K Kühlraum, R Verlade-  
rampe, T technische Räume



um Lösungen unter vorrangiger Verwendung von Elementen des Landbaus auf der Grundlage von 24-m-Holzklebebindern und Gasbetonaußenwänden [3, 4].

Die Lagerung erfolgt bei beiden Größenordnungen in Sektionen bei einer Stapelhöhe von 5 m mit Unterflurbelüftung. Auch hier werden die Temperaturregelung und die Lüftersteuerung über Lüftungsautomaten realisiert.

Eingelagert wird jeweils über eine stationäre Bandstraße, ergänzt durch einen Teleskopförderer und ein Einlagerungsgerät.

Für jede Lagerhausgröße liegen Projekte für das Annahme- und Aufbereitungsgebäude vor, die in ihrer baukonstruktiven Lösung dem Normallager entsprechen.

Im Aufbereitungsgebäude sind die Funktionsbereiche Verlesen, Abpacken, Absacken, Schälen, Expedition sowie einige technische Nebenräume und ein kleiner Sozialteil eingeordnet. Auch die Kombination beider Größenordnungen sowie die Zuordnung des Aufbereitungsgebäudes der 16-kt-Anlage zum Lagerhaus der 8-kt-Anlage ist möglich.

### 1.5. 6-kt-Zwiebellager

Dieses Projekt wurde im Rahmen einer Beispielanlage standortgebunden projektiert. Es

handelt sich um ein Normallager mit oberer Beschickung und Haufenlagerung.

Über Verbindungsbauten sind das Annahmegebäude und das Aufbereitungsgebäude dem Normallager zugeordnet. Besonders für Rekonstruktions- und Rationalisierungsmaßnahmen können Teilprojekte für die Wiederverwendung zur Verfügung gestellt werden.

## 2. Neue Projektlösungen für Neubau und Rationalisierungsmaßnahmen

Im weiteren werden Projektlösungen vorgestellt, die sich in der Entwicklungs- bzw. Projektierungsphase befinden. Damit wird eine Orientierung gegeben, welche weiteren Wiederverwendungsprojekte zukünftig zur Verfügung stehen werden.

### 2.1. Obstlager in Bausteinen von 0,5 bis 9 kt

Die Kühllager sind als eingeschossige Gebäude für Lagerkapazitäten von 0,5 bis 9 kt in Abstufungen von 0,5 kt in Metalleichtbauweise vorgesehen (Bild 1).

Alle Kühllagervarianten sind für die Lagerung von Obst, Gemüse und Speisekartoffeln in Behältern geeignet. Folgende Kühlzellengrößen sind möglich: 12 m × 24 m, 18 m × 24 m oder 24 m × 24 m. Die Kühlraumhöhe kann

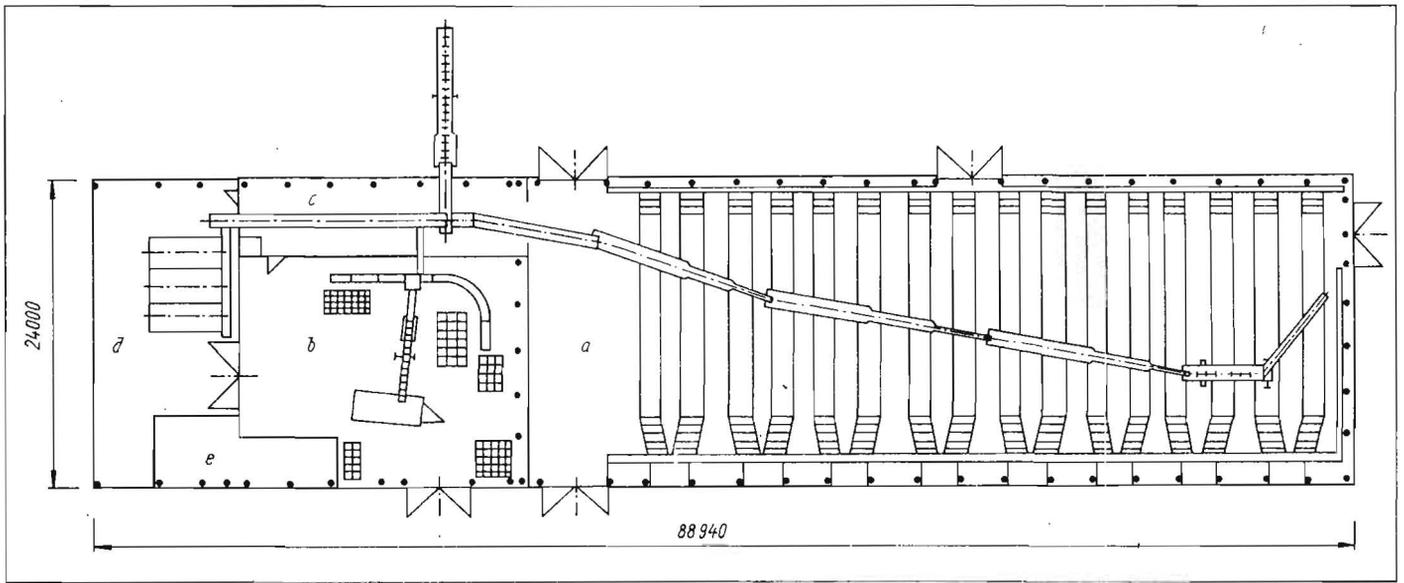


Bild 2. Grundriß des 1,2-kt-Gemüselagers;  
a Lagerhalle, b Aufbereitung/Expedition, c Aufbereitung/Putzen, d Annahme, e Nebenräume

ebenfalls den technologischen Bedingungen weitestgehend angepaßt werden. Sie kann zwischen 4,8 m und 6 m bei Einhaltung bestimmter Vorzugsabmessungen liegen.

Als Tragkonstruktion werden Stahl- oder Stahlbetonstützen eingesetzt. Die Dachkonstruktion ist als natürlich hinterlüftetes Kaldach unter Verwendung von Parallelwerkbindern mit Zweistützträgerpfetten ausgebildet.

Für die Außen- und Trennwände einschließlich Dach werden Ekotal-Stahltrapezprofile bzw. St-PUR-SV-Elemente eingesetzt.

Alle Kühlhausvarianten sind für die Lagerung in geregelter Atmosphäre (CA-Lagerung) geeignet.

Zusätzlich in Entwicklung befinden sich die Einordnung von Gefrierlagerzellen in das Kühlager und die Gestaltung des Kühlagers als Kombilager in Verbindung mit einem Zwangsbelüftungssystem für die Haufenlagerung. Es ist vorrangig der Einsatz von Kompaktkältesätzen des VEB Mafa Halle vorgesehen. Die komplette Lieferung der Stütz-

und Tragkonstruktion einschließlich Hülle erfolgt über das MLK.

Ausführliches Informationsmaterial über dieses Kühlhausprogramm steht zur Verfügung. Weitere Anfragen können an den VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz oder den VEB MLK, Werk Niesky, gerichtet werden.

### 2.2. 1,2-kt-Gemüselager

Es handelt sich um einen Stahlbetonskelett-Montagebau unter Verwendung von 24-m-Holzklebebindern und Gasbetonaußenwänden.

Das Normlager und die Aufbereitung sind ein Kompaktbau mit einer lichten Raumhöhe von 4,8 m (Bild 2).

Die Lagerung erfolgt in Form der Haufenlagerung mit Unterflurbelüftungsanlage.

Die Einlagerung des Gemüses wird mit einer mobilen Bandstraße, bestehend aus Teleskopförderern und Einlagerungsgerät, durchgeführt. Die maschinentechnische Ausrüstung

der Annahme und Aufbereitung ist den spezifischen Bedingungen der zu lagernden Gemüseart angepaßt.

Gegenwärtig wird die Projektvariante für die Aufbereitung und Lagerung von Kopfkohl erarbeitet. Dieses Projekt steht für die Anwendung ab 2. Halbjahr 1982 zur Verfügung.

### 2.3. 4-kt-Speisekartoffellager

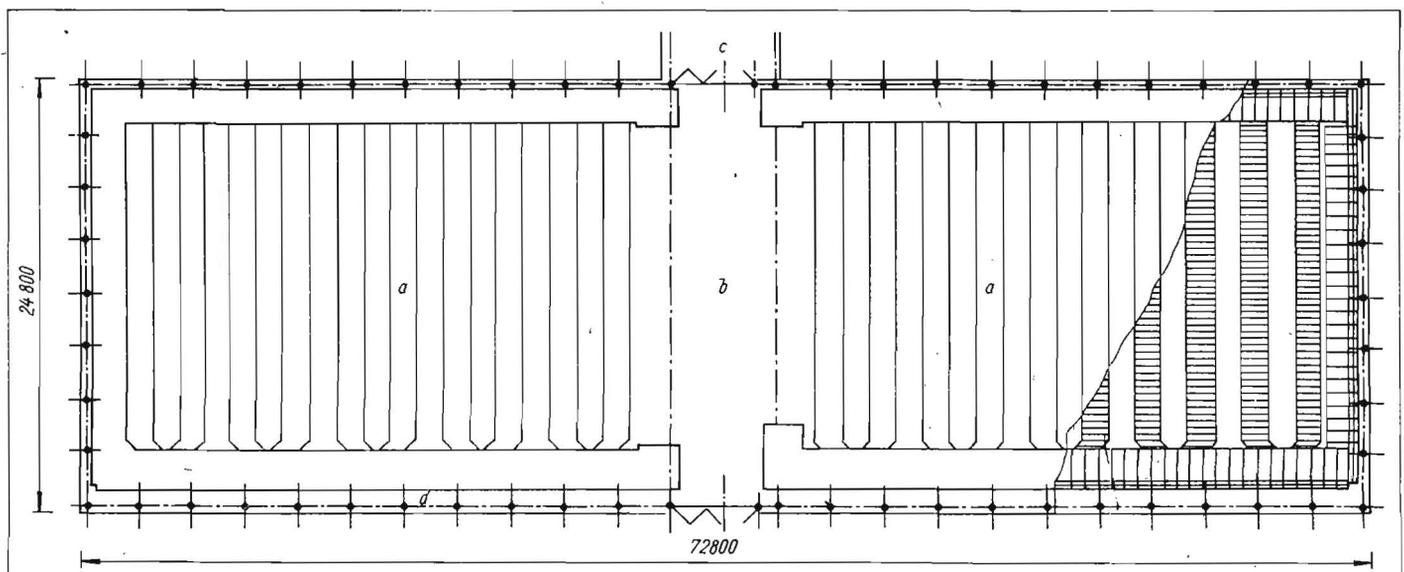
Zur Anwendung kommt ein Stahlbetonskelett-Montagebau unter Verwendung von 24-m-Holzklebebindern und Gasbetonaußenwänden (Bild 3).

Die Lagerung erfolgt als zwangsbelüftete Haufenlagerung mit Unterflurkanälen.

Das Projekt ist für die Erweiterung vorhandener Lageranlagen geeignet. In Kombination mit dem Aufbereitungsgebäude nach dem Projekt der 8-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage und technischen Großmieten ist es auch für den Bau einer ALV-Anlage anwendbar.

Das Projekt steht für die Anwendung ab 1983 zur Verfügung.

Bild 3. Grundriß des 4-kt-Speisekartoffellagers;  
a Lagerraum mit Unterflurkanälen, b Beschickungsgang, c monolithischer Verbinder, d Belüftungsgang



### 3. Zusammenfassung

Im Beitrag werden die im VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz vorhandenen, aktualisierten und zur Wiederverwendung empfohlenen Projekte für die Lagerung von Obst, Gemüse und Speisekartoffeln aufgeführt und ihre konstruktive und funktionelle Lösung kurz beschrieben.

Informiert wird ebenfalls über die sich in der Entwicklung bzw. Projektierung befindlichen

Projektlösungen, um den landwirtschaftlichen Betrieben und ihren kooperativen Einrichtungen einen Überblick über Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Lagerwirtschaft bei Obst, Gemüse und Speisekartoffeln zu geben.

### Literatur

[1] Pinske, V.; Scholz, K.-P.: Projektinformation zur Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlage für Kopfkohl. Gartenbau 26 (1979) H. 6, S. 169—170.

- [2] Pinske, V.; Radde, H.-J.: Projektinformation für das 6-kt-Obstkühlager. Gartenbau 26 (1979) H. 9, S. 275—276.
- [3] Pinske, V.; Stiegemann, J.: Projektinformation zur 16-kt-Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlage für Speisekartoffeln. agrartechnik 27 (1977) H. 4, S. 176—178.
- [4] Müller, W.; Hampf, H.; Klänhammer, I.; Güldner, R.: Projektinformation zur 8-kt-Speisekartoffel-Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlage. agrartechnik 31 (1981) H. 11, S. 490—493. A 3278

## Gestaltung der Organisation der technischen Diagnostik als Bedienungsproblem

Dr.-Ing. N. Gebhardt, KDT, Hochschule für Verkehrswesen Dresden, Sektion Fahrzeugtechnik<sup>1)</sup>

### 1. Einleitung

Für die konsequente Durchsetzung der vorbeugenden Instandhaltung landtechnischer Arbeitsmittel und die entsprechende Auslastung der technischen Betreuungseinrichtungen ist es erforderlich, die wirkenden Zusammenhänge zu analysieren und Rückschlüsse auf die Organisation der vorbeugenden Instandhaltung zu ziehen. Dazu wird im folgenden ein mathematisches Modell zur Minimierung der Gesamtkosten auf der Grundlage der Bedienungstheorie vorgestellt, mit dessen Hilfe das Optimum der Standortverteilung und Größe der Pflege- und Diagnoseeinrichtungen zu finden ist.

### 2. Mathematisches Modell zur Entscheidungsfindung für die optimale Gestaltung der technischen Diagnostik und spezialisierten Pflege

Zur einheitlichen mathematischen Erfassung und Bewertung der einzelnen Aufwendungen wird, ausgehend von einem Kostenmodell, eine Minimierung der Gesamtkosten vorgehoben. So ergibt sich die Möglichkeit, die Transportkosten den Kosten, die sich aus der Durchführung der Pflege bzw. Diagnose ergeben, entgegenzustellen, um u.a. eine optimale Größe der Betreuungseinrichtung zu gewährleisten. Praxisbeispiele gibt es sowohl für größere Diagnoseeinrichtungen als auch für Diagnosestandplätze. Die erste Variante wurde u.a. in Großenhain, Bezirk Dresden, und Prenzlau, Bezirk Neubrandenburg, realisiert, die zweite Variante in Broderstorf, Bezirk Rostock.

Die mathematische Erfassung und Lösung der wirkenden Zusammenhänge, die sich bei der Durchführung der Pflege bzw. Diagnose ergeben, wird als Bedienungssystem<sup>2)</sup> aufgefaßt.

Die Bedienungswünsche<sup>3)</sup>, die Forderungen des Bediensteten<sup>4)</sup> darstellen, lösen Zustandsänderungen im jeweiligen Bedienungssystem aus. Die Menge aller Zustandsänderungen bewirkt ein bestimmtes Verhalten des Systems.

Grundlage für die Lösung der Problematik ist ein mathematisches Modell (1), in dem folgende Bestandteile berücksichtigt werden[1]:

$$\bar{K}_B = 2s_E \bar{K}_{Tr} (1 + P_V) + \bar{K}_V (T_W + t) + \bar{K}_{Va} + \bar{K}_K \rightarrow \min; \quad (1)$$

- $\bar{K}_B$  mittlere Betriebskosten in M je Bedienung
- $s_E$  mittlere Entfernung zur Betreuungseinrichtung in km
- $\bar{K}_{Tr}$  mittlere spezifische Transportkosten in M/km
- $P_V$  Verlustwahrscheinlichkeit
- $\bar{K}_V$  mittlere Verluste der landtechnischen Arbeitsmittel in M/h
- $T_W$  mittlere Wartezeit bis zum Bedienungsbeginn in h
- $t$  Bedienungzeit in h
- $\bar{K}_{Va}$  mittlere variable Kosten der Betreuungseinrichtung in M je Bedienung
- $\bar{K}_K$  mittlere konstante Kosten der Betreuungseinrichtung in M je Bedienung.

Das stochastische Modell (1) geht davon aus, daß die Diagnose im Grundaufbau deterministisch abläuft. Durch Unregelmäßigkeiten in der Anlieferung der Maschinen zur Diagnose, die hauptsächlich durch unvorhersehbare Fehlersuchdiagnosen oder aber unzureichende Organisation bei der Bereitstellung der Maschinen entstehen können, und durch Abweichungen im Bedienungssystem während der Diagnose sind stochastische Einflüsse nicht vollständig auszuschalten. Die Berücksichtigung erfolgt, indem mit Hilfe der Bedienungstheorie

die Verlustwahrscheinlichkeit  $P_V$  und die mittlere Wartezeit bis zum Bedienungsbeginn  $T_W$  als wesentliche Kenngrößen von Bedienungssystemen weiter untersucht werden. Rein deterministische Voraussetzungen können berücksichtigt werden, indem  $P_V$  und  $T_W$  mit Null angesetzt werden.

### 3. Die Durchführung der technischen Diagnostik — ein Bedienungsprozess

Untersuchungen[1] haben ergeben, daß die Abweichungen zum Bestellzeitpunkt der landtechnischen Arbeitsmittel als beidseitig poissonverteilt aufgefaßt werden können. Die gleiche Tendenz ist nach Ablauf der Bedienungzeit zum Bedienungsende zu verzeichnen. Wird nun davon ausgegangen, daß die Anlieferung als poissonverteilt aufgefaßt wird und an die Bedienungzeitverteilung keine Forderungen gestellt werden, so kann ein Bedienungsmodell vom Typ M/G/s vorausgesetzt werden. M charakterisiert den markoffschen Anlieferungsprozess, G den allgemeinen Bedienungsprozess und s die Anzahl der Standplätze.

Im Bild 1 ist die Verlustwahrscheinlichkeit eines reinen Verlustsystems M/M/s dargestellt. Dabei ist in kleinen Einrichtungen bei starker Belastung ( $\rho = s$ ) die Verlustwahrscheinlichkeit sehr hoch, d.h., es ist mit der jeweiligen Wahrscheinlichkeit damit zu rechnen, daß alle s Standplätze besetzt sind und damit die zur Bedienung eintreffenden landtechnischen Arbeitsmittel abgelehnt werden. Mit steigender Anzahl von Standplätzen arbeitet das System günstiger, allerdings entstehen nach Gl.(1) durch die größeren Transportentfernungen höhere Betriebskosten.

Eine weitere Möglichkeit der organisatorischen Gestaltung des Bedienungssystems ist das Wartesystem. Bild 2 charakterisiert die mittlere Wartezeit des Modelltyps M/M/s, wobei allerdings durch das unbedingte Warten auf Bedienung (Modellvoraussetzung) die Wartezeit bei 100%iger Auslastung ( $\rho = s$ ) gegen Unendlich geht.

Für das landtechnische Instandhaltungswesen ist es günstig, von einem gemischten Bedienungsmodell auszugehen, indem m Wartplätze zugelassen werden. Erst wenn alle m Wartplätze besetzt sind, wird die Verlustwahrscheinlichkeit wirksam, indem die neu eintreffenden Forderungen abgelehnt werden (Modellvoraussetzung). In den Bildern 3 und 4

1) Die Arbeit basiert auf Untersuchungen des Autors während seiner Tätigkeit an der Betriebsschule des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft in Großenhain.

2) Unter Bedienungssystem wird der gesamte Ablauf in der stationären Pflege- oder Diagnoseeinrichtung verstanden, der sich aus den Bedienungswünschen (Forderungsstrom) und der eigentlichen Bedienung zusammensetzt.

3) Als Bedienungswünsche gelten die zur Pflege und Diagnose eintreffenden landtechnischen Arbeitsmittel.

4) Der Bedienstetenstrom ist identisch mit den zur Pflege oder Diagnose angelieferten landtechnischen Arbeitsmitteln, sofern sie auf Bedienung warten. Werden Maschinen zur Bedienung abgelehnt, ist der Bedienstetenstrom kleiner als der Forderungsstrom.