

Stallung und Mineraldünger, zur Gülleausbringung oder zum Sprühen und Stäuben angeboten. Diese sind meist aus Lkw- und Traktorenbauteilen aufgebaut. Selbstfahrende Ladewagen werden bis zu 7 t Nutzmasse und 30 m<sup>3</sup> Ladevolumen produziert. Ähnliche Parameter haben selbstfahrende Ballen- und Schobersammelwagen.

Neuerdings sind aus der UdSSR und aus den USA Versuche bekannt geworden, Spezialtransportfahrzeuge direkt der jeweiligen Erntemaschine zuzuordnen. Beispielsweise wird jeweils zwei Groß-Mähdreschern, deren Bunker bis zu 5 t Getreide fassen, ein Sammelwagen mit 12 t Nutzmasse und zwei derartigen Sammelfahrzeugen ein am Feldrand wartender Straßen-Lkw-Zug mit 24 t Nutzmasse zugeordnet.

#### Transport in Behältern und Containern

In den Ländern des NSW werden Behälter und Container sowohl für Traktoren als auch für Lkw für die gesamte Palette der landwirtschaftlichen Gutarten gefertigt und angeboten. Die Größenordnung entspricht der Gesamtnutzmasse des jeweiligen Basisfahrzeugs und erreicht bis zu 12 t. Die verschiedenen Bauformen sind Abroll-, Wechselpritschen- und Absetzcontainer.

Sie haben trotz ihrer Vorteile vor allem durch die sehr hohen Investitionen für Massenschütt-

güter, wie Getreide, Zuckerrüben, Futter u.a., keine Verbreitung gefunden. Für empfindliche Gutarten, wie Obst, Gemüse und Kartoffeln, aber auch für die Beschickung von Pflanz- und Sämaschinen weitet sich ihr Anwendungsumfang aus.

#### Allgemeine Probleme des Transports

Es kann festgestellt werden, daß der Einsatz von universellen Mechanisierungsmitteln für möglichst viele Arbeitsaufgaben auch im Transport kein Weg ist, die Effektivität zu verbessern. Es wird versucht, Fahrzeuge aus anderen Wirtschaftszweigen speziell für die landwirtschaftliche Produktion zu modifizieren und über einen großen Zeitraum des Jahres oder ganzjährig einzusetzen. Große Aufmerksamkeit wird der Verminderung technologisch bedingter Stillstandszeiten geschenkt. So wird z. B. versucht, die Beladezeiten auf ein Minimum zu reduzieren, indem Umschlagmittel und Erntemaschinen hoher Beladefähigkeit eingesetzt werden. Ebenso sichern dies Erntemaschinen mit Bunkerbevorratung (3 bis 12 t) bzw. speziell ausgerüstete Sammelfahrzeuge, die Straßenfahrzeuge leistungsfähig beladen können.

#### Zusammenfassung

Die Entwicklung der Transportmittel und ihr Einsatz zielen auf eine allgemeine Steigerung der Leistungsfähigkeit durch Erhöhung der

Nutzmasse und Geschwindigkeit sowie durch eine Reduzierung technologisch bedingter Stillstandszeiten, insbesondere der Beladezeiten. Die hohe und kontinuierliche Auslastbarkeit und Einsatzsicherheit der Transportmittel steht dabei im Vordergrund. Entwickelt und gebaut werden spezielle Traktorenanhänger mit großer Nutzmasse zur Komplettierung leistungsstarker Traktoren. Ein großer, sich ständig erhöhender Anteil des Transports wird mit Lkw ausgeführt. Mit entsprechenden speziellen auswechselbaren Aufbauten oder Sattelaufhängern für Lkw wird versucht, die spezifischen Besonderheiten der landwirtschaftlichen Güter und Arbeitsaufgaben zu erfüllen und eine hohe Nutzmasse zu sichern. Allradantrieb und tragfähige Niederdruckreifen sind Möglichkeiten, den landwirtschaftlichen Fahrbahnbedingungen gerecht zu werden.

#### Literatur

- [1] Mührel, K.: Landwirtschaftliche Transporte und Fördertechnik. Berlin: VEB Verlag Technik 1973.
- [2] Breshnew, L. I.: Rede auf dem Juliplenium 1978 des ZK der KPdSU. Prawda vom 5. Juli 1978, S. 3.
- [3] Uhlemann, F.: Tendenzen und Grenzen für die Gestaltung landwirtschaftlicher Transportfahrzeuge der Pflanzenproduktion. FZM Schlieben/Bornim. Literaturbericht 1978 (unveröffentlicht).

A 2173

# Analyse von Umschlagprozessen in der Landwirtschaft und Schlußfolgerungen für die Rationalisierung der Umschlagprozesse

Dipl.-Ing. H. List, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

## 1. Einführung

Moderne, industriemäßige Produktionsmethoden in der Landwirtschaft sind durch vielfältige Umschlagarbeiten gekennzeichnet, die häufig in der Praxis Schwachstellen darstellen. Das Ziel der Analyse dieser Umschlagprozesse besteht darin, ihren gegenwärtigen Stand zu erkennen und dabei insbesondere einen Überblick über Bestand, Struktur, Auslastung und Hauptanwendung der vorhandenen mobilen Umschlagtechnik sowie über die mit dieser Technik umgeschlagenen Gutmengen zu gewinnen. Unter mobiler Umschlagtechnik werden in diesem Zusammenhang ortsveränderliche Unstetigförderer, wie Mobilkrane, Schaufellader, Traktoren-Frontlader und Gabelstapler, verstanden.

Der vorliegende Beitrag enthält die Ergebnisse der Auswertung des Jahres 1977. Der Stichprobenumfang beträgt dabei 76 Betriebe, darunter agrochemische Zentren (ACZ), Pflanzen- und Tierproduktionsbetriebe.

## 2. Arbeitsergebnisse

### 2.1. Bestand und Struktur mobiler Umschlagmaschinen

Die Ermittlung des Bestands und der Struktur mobiler Umschlagmaschinen in der Landwirtschaft ergibt die im Bild 1 dargestellte Situation.

Dabei ist eindeutig zu erkennen, daß die zahlenmäßig stärkste Konzentration mobiler

Umschlagtechnik in Pflanzenproduktionsbetrieben vorzufinden ist.

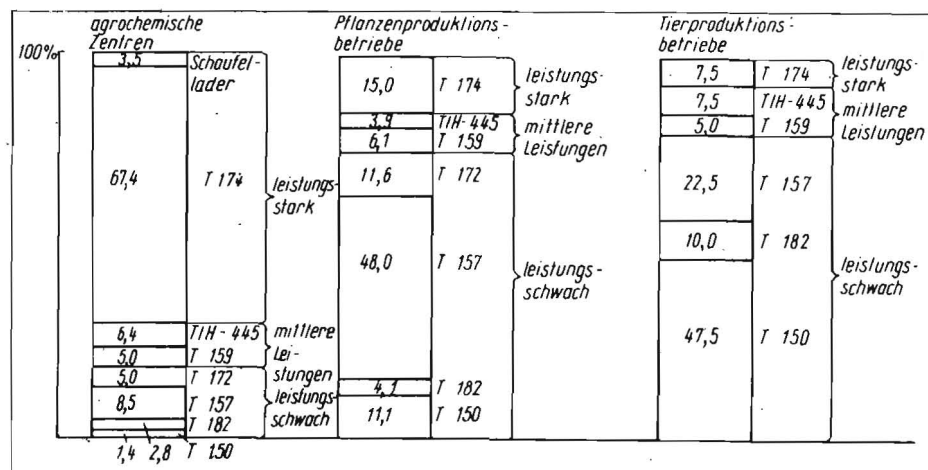
Die Untersuchungen haben ergeben, daß im Durchschnitt etwa 10 bis 11 Umschlagmaschinen (ungeachtet einer Typdifferenzierung) in einem Pflanzenproduktionsbetrieb vorhanden sind. In ACZ sind es etwa 6 Maschinen (Verhältnis 1,7:1).

Bezieht man den Bestand in beiden Betriebsformen auf die dazugehörige von den Betrieben

bewirtschaftete bzw. betreute landwirtschaftliche Nutzfläche (LN), wird diese Aussage noch wesentlich deutlicher (Verhältnis 7:1). Ein weiterer Unterschied zwischen den beiden Betriebsformen wird in der Struktur der mobilen Umschlagtechnik offensichtlich.

Vorherrschender Typ mobiler Umschlagtechnik in der Pflanzenproduktion ist der Lader T 157. Fast jede zweite Umschlagmaschine gehört diesem Typ an. Dieser hohe

Bild 1. Nach Typen geordnete Zusammensetzung mobiler Umschlagtechnik in der Landwirtschaft



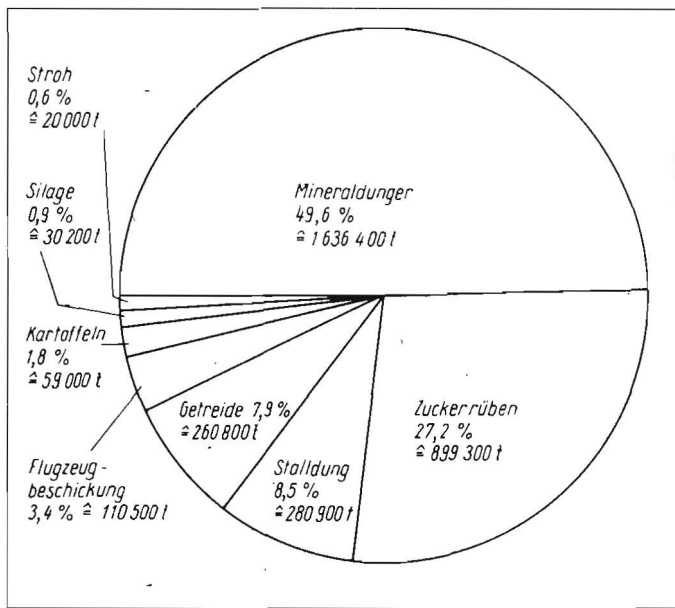


Bild 2. Jährliche Umschlagmengen in 23 ACZ (1977)

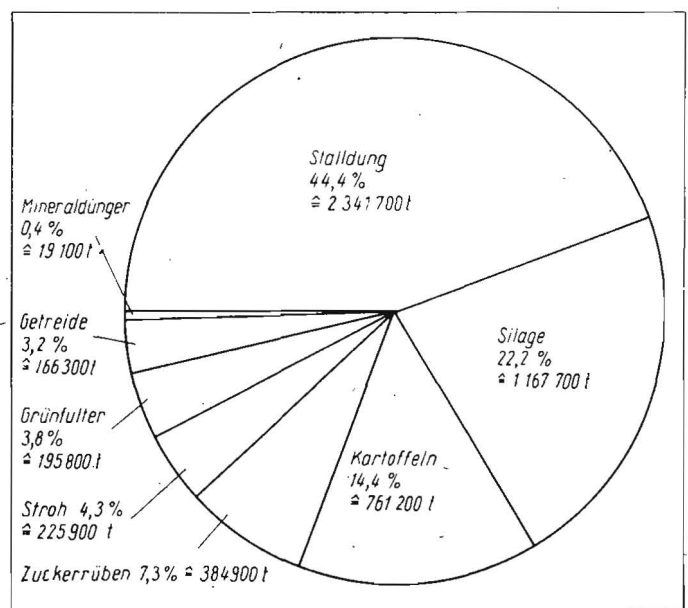


Bild 3. Jährliche Umschlagmengen in 42 Pflanzenproduktionsbetrieben

Bestand an T 157 beeinflusst in starkem Maß auch die Altersstruktur. Über 70% aller Umschlagmaschinen in der Pflanzenproduktion sind älter als 10 Jahre (T 157, T 172, T 150) und verfügen demnach nicht über die Leistungsfähigkeit, die unter den heutigen Bedingungen erforderlich ist. Der Anteil der Umschlagmaschinen mit einer Leistung über 50 t/h beschränkt sich weitestgehend auf den Bestand an T 174 (15%).

Völlig anders zeigt sich die Situation in ACZ. Hier bestimmt der Mobilkran T 174 das Profil der Umschlagtechnik recht eindeutig. Damit verfügen die ACZ über einen hohen Anteil leistungsstarker Maschinen (gemeinsam mit Schaufelladern über 70%). Der Bestand an Maschinen älteren Typs ist vergleichsweise sehr gering.

Die in den Betrieben der Pflanzenproduktion erforderliche Umschlagkapazität muß wegen des überalterten Bestandes an Ladern mit einer Leistung unter 50 t/h durch eine höhere Stückzahl erzielt werden.

Der Bestand in 11 erfaßten Tierproduktionsbetrieben ist der Vollständigkeit halber im Bild 1 mit aufgeführt. Trotz des geringen Stichprobenumfangs läßt sich eindeutig erkennen, daß der Traktoren-Frontlader gegenwärtig die dominierende Maschine in der Tierproduktion ist.

## 2.2. Umschlagmengen

In den analysierten Betrieben wurden im Jahr 1977 folgende Umschlagmengen landwirtschaftlicher Güter erzielt:

— 3,30 Mill. t in 23 ACZ

— 5,27 Mill. t in 42 Pflanzenproduktionsbetrieben

— 0,15 Mill. t in 11 Tierproduktionsbetrieben. In den Bildern 2 und 3 sind die für die jeweilige Betriebsform kennzeichnenden Schwerpunkte beim Gutumschlag erkennbar. In ACZ bilden Mineraldünger und Zuckerrüben mit über 80% der Gesamtumschlagmenge die Hauptschwerpunkte. In Pflanzenproduktionsbetrieben sind dies Stallung, Silage und Kartoffeln mit insgesamt rd. 80%.

Durchschnittlich sind von jedem ACZ und Pflanzenproduktionsbetrieb jährlich 143,4 kt bzw. 125,6 kt landwirtschaftliche Güter umzuschlagen. Bezogen auf die entsprechende

LN, ergeben sich damit Jahresmengen von 6 t/ha in ACZ und 21,9 t/ha in der Pflanzenproduktion, die mit der jeweils eigenen Technik umgeschlagen werden.

In den LPG und VEG Pflanzenproduktion und KAP müssen im allgemeinen alle anfallenden Arbeiten selbst ausgeführt werden, und nur während der Arbeitsspitzen (Zuckerrüben, Getreide, Stallung) kann auf die Unterstützung durch ACZ zurückgegriffen werden.

Im Abschnitt 2.1. wurde bereits erwähnt, daß sich die Leistungsfähigkeit des durchschnittlichen Bestandes je ACZ und Pflanzenproduktionsbetrieb annähernd gleicht. Ein ACZ weist jedoch gegenüber einem Pflanzenproduktionsbetrieb eine höhere jährliche Umschlagmenge auf. Daraus folgt eine höhere Auslastung der Umschlagtechnik in ACZ.

## 2.3. Auslastung der Umschlagtechnik

### 2.3.1. Jährliche Gesamtauslastung

Die Ermittlung der jährlichen Gesamteinsatzzeit einzelner Typen stützt sich auf die Angabe von vorgegebenen Leistungsgruppen durch die analysierten Betriebe. Die dabei gefundenen Mittelwerte sind in Tafel 1 ersichtlich.

Es ist feststellbar, daß die Maschinenauslastung in ACZ im allgemeinen höher liegt als in der Pflanzenproduktion. Weiterhin ist eine Abhängigkeit der Auslastung von der Leistungsfähigkeit der Maschinen zu erkennen, d.h. Maschinen, wie T 174, Schaufellader und auch T 159, erreichen die höheren Einsatzzeiten.

Obwohl ein großer Teil aller Umschlagarbeiten in der Pflanzenproduktion mit dem T 157 realisiert wird, bleibt dessen Auslastung,

bedingt durch seine große Stückzahl, relativ niedrig. Auffallenderweise erreicht der rumänische Mobilkran TIH-445 als Nachfolgetyp des T 159 (gleiche Leistungsfähigkeit) bei weitem nicht dessen Einsatzzeiten. Offensichtlich steht diese Tatsache eng mit der Verfügbarkeit im Zusammenhang.

Die Werte in Tafel 1 verdeutlichen ferner, daß Traktoren-Frontlader in ACZ und Pflanzenproduktionsbetrieben als den umschlagintensivsten Betrieben nur in unbedeutendem Maß für direkte Umschlagarbeiten eingesetzt werden.

### 2.3.2. Einsatzzeiten im Gutartenspektrum

In den analysierten Betrieben wurden im Jahr 1977 für die wesentlichsten Umschlagarbeiten 326 800 h (in 23 ACZ) bzw. 484 800 h (in 42 Pflanzenproduktionsbetrieben) aufgewendet.

In beiden Betriebsformen entfallen davon rd. 80% dieser Zeitaufwendungen auf den Umschlag landwirtschaftlicher Gutarten.

### — Jährliche Einsatzzeit

Die Ermittlungen der jährlichen Einsatzzeit bei den verschiedenen landwirtschaftlichen Gutarten lassen die Analogie zu den Verhältnissen bei Umschlagmengen (Bild 2 und 3) erkennen.

In welchem Maß die einzelnen Maschinentypen an den Umschlagarbeiten beteiligt sind, geht aus Bild 4 hervor. In ACZ werden über 83% der Zeitaufwendungen von leistungsfähiger Technik (T 174, Schaufellader) erbracht. Demgegenüber wird mit über 63% der Hauptanteil aller Umschlagarbeiten

Tafel 1. Jährliche Gesamteinsatzzeit (in h/a) mobiler Umschlagtechnik (1977)

Umschlagmittel	ACZ	Pflanzenproduktionsbetriebe
T 150	—	550 ... 750
T 182	1 550 ... 1 750	550 ... 750
T 157	1 550 ... 1 750	1 300 ... 1 500
T 159	1 700 ... 1 900	1 500 ... 1 700
TIK-445	1 350 ... 1 550	1 300 ... 1 500
T 172	1 800 ... 2 000	950 ... 1 150
T 174	2 250 ... 2 450	1 750 ... 1 950
L-2A	> 2 400	—

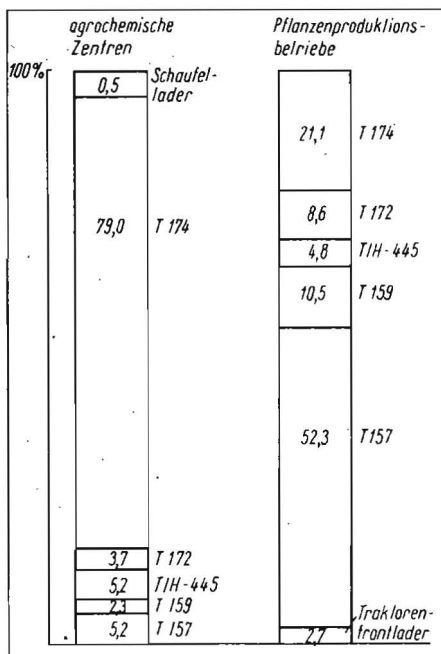


Bild 4. Anteile der einzelnen Maschinentypen an der Gesamteinsatzzeit beim Umschlag landwirtschaftlicher Güter in 23 ACZ und 42 Pflanzungsproduktionsbetrieben (1977)

ten in der Pflanzenproduktion durch überalterte, leistungsschwächere Technik (T 157, T 172, Traktoren-Frontlader) realisiert.

#### — Tägliche Einsatzzeit

Die Ermittlung der durchschnittlichen täglichen Einsatzzeit zeigte, daß in der Landwirtschaft meist einschichtig gearbeitet wird. Lediglich bei Gutarten wie Getreide, Stroh, Zuckerrüben und Kartoffeln wurde echter Zwei- oder Mehrschichteinsatz festgestellt. So wurden z. B. im ACZ bei

Getreide und Zuckerrüben bis zu 24 h, bei Stroh bis zu 22 h täglicher Einsatzzeit erreicht. Nicht ganz so ausgeprägt ist der Schichteinsatz in der Pflanzenproduktion. Dennoch wurden bei Getreide und Kartoffeln bis zu 20 h, bei Zuckerrüben bis zu 16 h und bei Stroh bis zu 14 h Einsatzdauer je Tag erreicht. Es konnte auch hierbei die Tendenz der Abhängigkeit der Auslastung von der Leistungsfähigkeit der Maschinen festgestellt werden.

#### 2.4. Leistungsfähigkeit

Obwohl mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Daten die Ermittlung der Leistungsfähigkeit einzelner Maschinentypen nicht möglich ist, lassen sich anhand der gefundenen Werte Leistungen, die bei den verschiedenen Gutarten erreicht worden sind, errechnen. Diese Leistungen geben zu einem gewissen Teil Einblick in den Grad der Organisiertheit der Maschineneinsätze. Dabei ist festzustellen, daß bei der Mehrzahl von Gutarten in ACZ die höheren Leistungen erbracht werden (bis zum 4fachen gegenüber der Pflanzenproduktion). Nur bei Kartoffeln und Stroh (lt. Bild 2 nicht zu den für ACZ typischen Gutarten zählend) werden die höheren Leistungen in der Pflanzenproduktion gebracht.

#### 2.5. Entfernung zwischen Einsatzort und Standort

Die Auswertung der Analyse zu diesem Punkt machte deutlich, welche Belastung der Umschlagtechnik in der Landwirtschaft aus dem Umsetzen vom Standort zum jeweiligen Arbeitsort erwächst. In ACZ werden unabhängig vom Typ im Durchschnitt Entfernungen bis zu 20 bis 25 km zurückgelegt.

In den Pflanzenproduktionsbetrieben werden aufgrund der kleineren LN nicht die Werte der ACZ erreicht. Hier werden im Durchschnitt bis zu 9 bis 12 km bewältigt. Allerdings waren auch Spitzenwerte bis zu 30 km vertreten. Unter-

schiede in einzelnen Gutarten sind nicht festgestellt worden.

### 3. Schlußfolgerungen

Die dargestellten Ergebnisse lassen folgende Schlußfolgerungen zu:

- Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Umschlagtechnik in der Landwirtschaft sollten angestrebt werden:
  - verstärkte Zuführung neuer leistungsfähiger Umschlagtechnik (T 174, Schaufellader) in ACZ, LPG und VEG Pflanzenproduktion
  - Zuführung der Maschinen mit einer Leistung unter 50 t/h (TIH-445) vorwiegend in Betriebe mit herkömmlicher Tierproduktion
- Vorrangig in der Pflanzenproduktion ist es notwendig, die Auslastung der Maschinen zu erhöhen, z. B. durch kooperative Nutzung. Ein T 174 sollte beispielsweise jährlich mehr als 2200 h eingesetzt werden.
- Eine weitere Methode, die Auslastung zu erhöhen, besteht in der Mehrschichtarbeit, die umfassender vor allem in der Pflanzenproduktion und auch für alle Maschinentypen durchgesetzt werden sollte.
- Um die Umschlagarbeiten in kürzerer Frist zu erfüllen, ist es notwendig, die Organisation dieser Arbeiten auf eine höhere Stufe zu stellen. Möglichkeiten dazu werden z. B. in der Verwendung gutartenspezifischer Werkzeuge (Gefäßvolumen, Bauart) und in der Bereitstellung entsprechender Transportmittelkomplexe für leistungsfähige Umschlagmaschinen gesehen.
- Die ermittelten hohen Umsetzentfernungen bedingen auch für künftige Umschlagmaschinen die uneingeschränkte Mobilität. Es sollte dennoch durchgesetzt werden, durch eine entsprechende Einsatzleitung die Häufigkeit sehr großer Umsetzentfernungen (> 15 km) in Grenzen zu halten.

A 2174

## Lagerbedarf für die Lagerung palettierter Pflanzenschutzmittel in ACZ

Dr. B. Hübner, VEB Ausrüstungen Agrochemische Zentren Leipzig

### 1. Zielstellung

Nur ein Teil der Agrochemischen Zentren (ACZ) verfügt aus der Sicht der Beschaffenheit und der Größe über Pflanzenschutzmittel-Lager, die derzeitigen und zukünftigen Anforderungen entsprechen. Die zukünftige Technologie wird durch den Einsatz von Paletten für Umschlag und Lagerung sowohl für feste als auch für flüssige Pflanzenschutzmittel (PSM) gekennzeichnet sein. Dabei kann in den ACZ neben der Zwischenlagerung, bedingt durch die direkte Belieferung der ACZ mit Straßentankfahrzeugen, auch die ganzjährige Lagerung von einigen flüssigen PSM in Tankpaletten (wie z. B. schon heute mit Sys 67 Prop) zunehmen.

Vorschläge zum Umschlag palettierter PSM, d. h. zu den Palettenarten, Förderzeugen und Arbeitsverfahren, wurden in [1] dargelegt. Aussagen über die Zwischenlagerung palettierter

PSM in ACZ enthält [2], und zwar zu den Komplexen

- Forderungen an PSM-Palettenlager
- Bildung von Palettenstapeln und ihre Anordnung im Lager
- Lagerräume im PSM-Lager und
- Ermittlung der notwendigen Lagergröße im ACZ.

Ziel der vorliegenden Veröffentlichung ist es, aufbauend auf der in [2] beschriebenen Methode eine vereinfachte Methode zur Ermittlung des Lagerbedarfs darzustellen, die den ACZ bei der Investitionsvorbereitung zum PSM-Lagerneubau bzw. Erweiterungsbau mit hinreichender Genauigkeit und geringstem Aufwand Aussagen zur notwendigen PSM-Lagergröße gibt (mit Ausnahme von ACZ mit speziellen Bedingungen, z. B. in konzentrierten Obstanbaugebieten).

### 2. Lagerbedarf für die Lagerung palettierter PSM in ACZ

Mit Hilfe der in [2] beschriebenen Methode wurden die notwendigen Lagergrößen für bestimmte ACZ mit unterschiedlichen Bedingungen im Betreuungsgebiet (Anbaustruktur, Größen, PSM-Einsatz, Einsatzzeiträume usw.) berechnet.

Dabei wurde sowohl vom perspektivischen PSM-Einsatz ausgegangen als auch von den tatsächlich an die ACZ gelieferten PSM-Mengen. Neben den in [2] beschriebenen lagerbedarfsbeeinflussenden Faktoren, wie PSM-Menge, PSM-Sorten und Ausbringetermine, mögliche Änderungen der Ausbringetermine und PSM-Mengen, Erfordernisse des Giftgesetzes und der Palettentechnologie, wurde bei den Berechnungen sowohl von der vollen Nutzung der aus der Sicht der Paletten