

43 % und die Lagerkapazität um 9 t/m. Mit 45 % ist trotz geringerer Traufhöhe die Auslastung auch beim Typ Schafstädt und Laußig bei Innengleisführung schlecht. Sie ist beim Typ Magdeburg günstiger und erreicht beim Typ Schafstädt und Laußig bei Außengleisführung den Wert von 55 % und bei Magdeburg 9300 t LK 58 %.

Die Raum- und Flächenausnutzung dürfte ein wesentlicher Faktor bei der Weiterentwicklung und Rekonstruktion der Lagertypen sein, wobei auch die Art der Mechanisierung eine Rolle spielt. Die Auslastung der nutzbaren Parameter findet ihren Widerhall in der Lagerkapazität der einzelnen Lagertypen (Tafel 5).

Baukosten von Großdüngerlagern

Entsprechend der Baukonstruktion und Baumasse sind die Baukosten für die einzelnen Düngerlager sehr unterschiedlich (Tafel 6). Der Typ Magdeburg ist das baukostengünstigste Lager. Der Typ Schafstädt ist gegenüber dem Typ Laußig um 16 bis 24 % billiger. Der um 2,40 m höhere Typ Cottbus ist trotz der starken Stützen nur um 1 bis 8 % teurer als das Lager Schafstädt und um 15 bis 20 % billiger als Laußig. Bei Quergleisführung ist der Typ Cottbus beachtlich kostengünstiger und nicht teurer als Schafstädt.

Auswahl der Lagertypen

Überall wo ein Agrochemisches Zentrum errichtet werden soll, ist zunächst ein entsprechendes Betriebsprojekt zu erarbeiten, in dem der Teil Minereraldüngung Auskunft gibt über die notwendige Lagerkapazität und den für den Standort zweckmäßigsten Typ. Hierbei sollte man zunächst erwägen, den Typ Schafstädt mit Außengleis zu errichten. Es erfordert jedoch einen mindestens 30 bis 35 m breiten Platz längs des Gleises. Ist dieser nicht gegeben oder muß aus hygienischen Gründen ein Innengleis gelegt werden, ist der Typ Cottbus vorzuziehen. Er benötigt nur noch einen mindestens 20 bis 25 m breiten Platz und hat den Vorteil, daß über verlängerte Krananlage auch außerhalb des Lagers Güter umgeschlagen werden können und im Lager sich die korrosionsgefährdeten Förderbänder erübrigen. Für spätere Rekonstruktion ist der Typ Cottbus das Lager mit den geringsten Kosten/m³ umbauten Raum. Will man die Vorteile des Laufkrans auch in kleineren Bereichen unter 15 000 t LN nutzen, und beiderseits des Gleises ist ein Platz von mindestens 30 bis 35 m Länge und 24 bis 30 m Breite gegeben, bringt der

Typ Cottbus mit Quergleisführung auf wenig Fläche eine beachtliche Lagerkapazität mit Baukosten, die nicht höher sind als beim Typ Schafstädt.

Dort, wo beiderseits des Gleises ein Platz von mindestens 26 bis 36 m Breite und 60 bis 70 m Länge und keine Baukapazität mit schweren und ausreichend hohen Hebezeugen zur Verfügung steht sowie ein genügend großer Bereich gegeben ist, sollte man das Lager Magdeburg errichten. Diese vorgenannten Empfehlungen können jedoch nur als Groborientierung gelten, da noch weitere Faktoren insbesondere auch die Technologie für die Lagerwahl von Bedeutung sind.

Vorteile von Angebotsprojekten

Alle genannten Lagertypen können vom Ingenieurbüro für Agrochemische Zentren als standortlose Angebotsprojekte bezogen werden. Es ist dann lediglich noch eine Anpassung an den jeweiligen Standort durch örtliche Projektierungskapazität erforderlich. Die Entwicklung und der Aufbau von Düngerlagern nach standortlosen Angebotsprojekten bringen beachtliche betriebs- und volkswirtschaftliche Vorteile.

Diese sind:

- Erhebliche Einsparung an Projektierungskosten und Projektierungskapazitäten
- Schneller Abschluß der Bauvorbereitungen
- Durchsetzung der Segmentbauweise im Baukostenprinzip unter Verwendung standardisierter Bauelemente
- Rationelle Auslastung der vorhandenen Projektierungskapazitäten
- Qualifizierte und spezialisierte Projektierungskapazität kann für die Entwicklung von Angebotsprojekten herangezogen werden
- Ständige Aktualisierung der vorhandenen Projekte auf den wissenschaftlich-technischen Höchststand
- Später notwendige Rationalisierungsmaßnahmen können serienmäßig für mehrere Objekte von der Industrie vorbereitet werden.

Zusammenfassung

Die Einführung industriemäßiger Arbeitsmethoden erfordert die konzentrierte Lagerung von Mineraldünger. Die Bauhüllen sollen so ausgelegt sein, daß eine rationelle Mechanisierung möglich ist. Die als Angebotsprojekte verfügbaren Düngerlager bestehen weitestgehend aus Fertigteilen, sind baukostenmäßig erweiterungsfähig und werden in Mastenbauweise montiert. Gegenüber dem bisherigen Typ Laußig sind sie wesentlich weniger materialaufwendig und baukostengünstiger. In dem Artikel werden die einzelnen Baukonstruktionen mit ihren Vor- und Nachteilen beschrieben. Während die Lagertypen Schafstädt und Magdeburg mit mobiler Technik mechanisiert werden, ist beim Typ Cottbus Bauhülle und Technik eine feste Einheit. Noch nicht befriedigend kann die Flächen- und Raumaussnutzung der gegenwärtigen Lagertypen. Sie ist durch entsprechende Mechanisierung weiter zu verbessern.

A 744

Methode zur Ermittlung von Lagerkapazitäten zentraler Düngemittellager

Dipl.-Ing. G. TURNHEIM, KDT*

In der DDR werden zentrale Lager für Mineraldüngemittel im Rahmen Agrochemischer Zentren für die Lagerung des gesamten Stickstoffes, Phosphors und Kaliums eines bestimmten Bereiches errichtet. In den landwirtschaftlichen Betrieben selbst werden nach Errichtung dieser zentralen Lager keine Mineraldüngemittel gelagert. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu zentralen Lagern, wie sie z. B. im Rahmen der Organisation „Sel'jehoztehnika“ (UdSSR) oder den zentralen Aufkauf- und Erfassungsbetrieben der ČSSR errichtet werden. In der Sowjetunion und der ČSSR werden in zentralen Lagern aufbereitete Düngemittel in über-

wiegendem Maße zur Zwischenlagerung in die einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe transportiert. Andere Probleme bestehen in den USA. Dort wird der überwiegende Teil an Düngemitteln von den örtlichen Händlern vertrieben, die nur über eine geringe Lagerkapazität verfügen. In der Anwendungsperiode treten daher in den USA hohe Transportspitzen auf, die zur Nichteinhaltung agrobiologischer Termine bei der Düngung führen. Gegenwärtig werden deshalb in den USA von der chemischen Industrie in der Nähe der Verbraucher verstärkt große Zwischenlager errichtet, die in einem bestimmten Bereich die örtlichen Händler in der Anwendungsperiode zu beliefern haben.

Da die bisher bekannten Berechnungsmethoden der Lagerkapazitätsermittlung eine Reihe von Einflußfaktoren unbe-

* Institut für Minereraldüngung Leipzig der DAL (Direktor: Prof. Dr. habil. P. KUNDLER)

rücksichtigt ließen (ZÖNNICHEN 1965, HANUSCH und POHLE 1966, KONJAEV 1966) wird im nachfolgenden eine Methode dargelegt, die als Anleitung für die Projektierung zentraler Düngemittellager im Rahmen agrochemischer Zentren dienen soll.

1. Untersuchungen der Einflußfaktoren

Die erforderliche Lagerkapazität errechnet sich nach der bekannten Formel:

$$K = \frac{F \cdot q}{n} [t]$$

F = Versorgungsbereich in ha
 q = Aufwandmenge in t/ha
 n = Umschlagszahl

Die Aufwandmenge q hängt ab:

- vom Anbauverhältnis des Versorgungsbereiches,
- von der Nährstoffaufwandmenge je Kultur,
- von der Nährstoffkonzentration und der Schüttdichte der Düngemittel.

Die Umschlagszahl n hängt ab:

- von der agrobiologischen Zeitspanne,
- von der Aufwandmenge q ,
- vom Rhythmus der Düngemittelanlieferung.

Die erforderliche Lagerkapazität K ist somit bei gleicher Bereichsgröße nach Anbaugbiet und Düngemittelart unterschiedlich

$$K_{kl} = \frac{F \cdot q_{kl}}{n_{kl}} [t]$$

k = Düngemittelart
 l = Anbaugbiet

1.1. Bestimmungen der Aufwandmenge q

Zur Bestimmung der Aufwandmenge q ist von dem in den Bezirksprognosen für das jeweilige Anbaugbiet vorgesehenen Anbauverhältnis und den Düngemittelaufwandmengen je Kultur des Jahres 1980 auszugehen (ein Modellbeispiel zeigt Tafel 1).

Da in der DDR ab etwa 1972 eine wesentliche Veränderung im Düngemittelsortiment auftritt, sollte bei der Projektierung zentraler Düngemittellager stets der Nachweis der erforderlichen Lagerkapazität für den Zeitraum vor und nach 1972 geführt werden. Die für die Berechnung der Gesamtdüngemittelmenge und des Lagerungsvolumens erforderlichen Richtwerte der Düngemittelkonzentration und der Schüttdichte können Tafel 2 entnommen werden.

1.2. Bestimmungen der Umschlagszahl n

Die agrobiologischen Zeitspannen (siehe Beispiel Tafel 1 und ROTH 1961) des jeweiligen Anbaugbietes bestimmen die je Zeiteinheit aus dem zentralen Düngemittellager zu entnehmenden Düngemittelmengen. Aus der Gegenüberstellung der ein- und auszulagernden Düngemittelmenge in Form

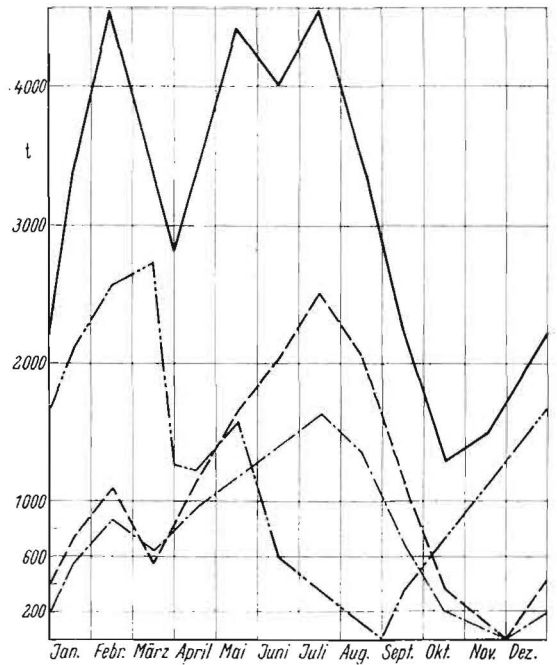


Bild 1. Lagerbilanz. Vorgebirge; KOG Bobritzschtal (V7, L6). Jahresdüngemittelmenge 13300 t; a) feste Boxentrennwände, $K = 6840$ t, $n = 1,9$; b) variable Boxentrennwände, $K = 4520$ t, $n = 2,8$; c) feste K-Boxen und variable N-P-Boxen, $K = 5250$ t, $n = 2,5$. Lagerbestandskurven: - - - - - Stickstoff, - · - · - Phosphor, — — — — — Kalium, — — — — — Summe NPK

Tafel 2. Richtwerte für Nährstoffkonzentration und Schüttdichte ausgewählter Mineraldüngemittel

Düngemittelart	Nährstoffkonzentration			Schüttdichte (verdichtet) t/m ³
	N	P	K	
Kalkammonsalpeter	25	—	—	1,0
Ammonsulfat	21	—	—	1,0
Harnstoff	46	—	—	0,7
wasserfreies Ammoniak	82	—	—	—
Superphosphat	—	9	—	1,15
Kamex	—	—	33	1,05
Kaliumchlorid	—	—	50	1,1
PK-Mehrnährstoffdüngemittel (0:7:13)	—	—	20	1,1
PK-Mehrnährstoffdüngemittel (0:6:17)	—	—	23	1,1
NPK-Mehrnährstoffdüngemittel (13:5,6:17,4)	—	—	36	1
NPK-Mehrnährstoffdüngemittel (15:6,5:12,5)	—	—	34	1,1
NPK-Mehrnährstoffdüngemittel (20:4:12)	—	—	36	1,1

Tafel 1. Einsatz von Mineraldüngemitteln im Rahmen Agrochemischer Zentren mit 15000 ha Versorgungsbereich. (Anbaugbiet mit vorwiegend mittleren Ackerböden und hohem Grünlandanteil) (12000 ha Ackerböden und 3000 ha Grünland)

Kultur	AL bzw. GL		kg Nährstoff/ha Aufwandmenge			Nährstoffverhältnis im Mehrnährstoffdüngemittel			Anwendungszeitraum				
	%	ha	Gabe			N	P	K	N				
			1	2	3				1	2	3		
Getreide	56	6,720	50	40	—	—	—	—	3 ... A4	6	—	—	
Kartoffeln	11	1,320	90	—	80	240	—	1	3	—	—	8 ... 11	
Zuckerrüben	9	1,080	160	—	90	270	—	1	3	E3 ... A4	—	8 ... 11	
Ölfrüchte	6	720	150	—	80	240	—	1	3	3	—	8 ... 11	
Klee und Luzerne	10	1,200	—	—	90	180	—	1	2	—	—	8 ... 11	
Mais und sonstige Feldfrüchte	8	960	120	—	70	140	—	1	2	5	—	8 ... 11	
Winterzwischenfrüchte	8	960	120	—	—	—	—	—	—	A3	—	—	
Stoppelsaaten	6	720	50	—	—	—	—	—	—	E7 ... A8	—	—	
intensiv genutztes Grünland	70	2,100	80	60	60	16, 12, 12	48, 36, 36	1	0,2	0,6	E3 ... A4	E5 ... A6	7 wie N
sonstiges Grünland	30	900	60	40	—	24, 16	78, 52	1	0,4	1,3	3 ... 4	E6	— wie N
Durchschnittliche Aufwandmengen auf dem			N	P	K	Erläuterung: 3 März			N	Stickstoff			
	AL	106,0	36,3	86,0		A4 Anfang April			P	Phosphor			
	GL	170,0	40,0	123,0		E7 Ende Juli			K	Kalium			
Durchschnitt		118,2	37,0	93,4									

von Lagerbilanzen wird die maximal erforderliche Lagerkapazität in t und die Umschlagszahl n ermittelt (graphisches Beispiel zeigt Bild 1).

Als Richtwert für den Rhythmus der Düngemittelauflieferung können, soweit keine anderen Materialien vorliegen, die DDR-Durchschnittszahlen nach Tafel 3 zugrunde gelegt werden.

1.3. Bestimmung sonstiger Einflußfaktoren

Es besteht die Möglichkeit, feste oder variable Boxentrennwände vorzuschlagen. Bei festen Boxentrennwänden, die 1 bis 2 m höher sind als variable, erhöht sich einerseits die mögliche Lagerungsmenge je m^2 Lagerfläche, andererseits kann das Lager eine ungenügende Auslastung der vorhandenen Lagerkapazität aufweisen, indem ein Ausgleich des während des Jahres wechselnden Lagervolumenbedarfs je Düngemittelart nur in geringem Maße möglich ist. In den meisten Fällen genügt es, folgende 3 Varianten der Anordnung von Boxentrennwänden zu untersuchen:

- Die Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumdüngemittel werden in Boxen mit festen Trennwänden gelagert.
- Die Kaliumdüngemittel werden in Boxen mit festen Trennwänden gelagert. Zwischen den Stickstoff- und Phosphorboxen werden variable Trennwände aufgestellt. Dadurch kann nach der Frühjahrsdüngung die Stickstoffboxe zugunsten der Phosphorboxe verkleinert werden, nach der Herbstdüngung umgekehrt. Die Phosphordüngemittel sind auf Grund der um 1/2 bis 1/3 niedrigeren Konzentration gegenüber den Kaliumdüngemitteln für diesen Lagerkapazitätssausgleich besser geeignet.
- Die Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumdüngemittel werden in Boxen mit variablen Trennwänden gelagert.

Als Richtwert kann die in Tafel 4 zusammengestellte Untersuchung von Modellbetrieben dienen.

Die Art und Weise der Boxenbeschiekung hat Einfluß auf die Ausnutzung des vorhandenen Lagerungsvolumens. In

der DDR werden die Boxen überwiegend mit Gurtbandförderern beschiekt. Unter Zugrundelegung einer ordnungsgemäßen Beschiekung der Boxen kann man in diesem Fall das Volumen des Düngemittelhaufens einer Boxe oberhalb der Boxentrennwände als Pyramidenstumpf berechnen:

$$V = \frac{h}{6} [ab + (a + a_1)(b + b_1) + a_1b_1] \quad [m^3]$$

Die Höhe h kann bei den in der DDR angewendeten Lagerprojekten entweder mit 2 m (feste Boxentrennwände) oder mit 3 m (variable Boxentrennwände) angesetzt werden. Der natürliche Böschungswinkel sollte zur Vereinfachung der Berechnung mit $\alpha = 45^\circ$ angenommen werden. Dann ist

$$\begin{aligned} a_1 &= a - 2h \\ b_1 &= b - 2h \end{aligned}$$

wenn a, b die Seiten des Basisrechtecks und h die Höhe des Pyramidenstumpfes sind. Daraus kann leicht der Einfluß der Anzahl der Düngemittelarten auf die Lagerkapazität ermittelt werden. Als Richtwerte können wieder die in Tafel 4 zusammengefaßten Modellberechnungen dienen.

Einen nicht unerheblichen Einfluß auf die Lagerkapazität hat der Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Lagers, wenn ein weiterer Einflußfaktor nicht berücksichtigt wird. Er soll am Beispiel von Bild 1 erläutert werden. Sollte nach Errichtung des Lagers der Kooperationsgemeinschaft Bobritzschetal (Inbetriebnahme im Monat August) die Einlagerung von Phosphor- und Kaliumdüngemitteln für das nächste Jahr schon im August, statt wie in der Lagerbilanz vorgesehen im Dezember, erfolgen, so wird die vorhandene Lagerkapazität im Monat Februar des nächsten Jahres nicht ausreichen. Ein Grundsatz für die Inbetriebnahme von zentralen Düngemittelagern muß daher sein, die Düngemittelauflagerung entsprechend der bei der Projektierung aufgestellten Lagerbilanz unabhängig vom Fertigstellungstermin des Lagers durchzuführen.

Tafel 3. Monatlicher Versorgungsablauf – 7jähriges Mittel 1960 bis 1966 (in %)¹

Monat	Stickstoff	Phosphor	Kalium
Januar	8,8	7,5	9,2
Februar	8,8	8,1	10,7
März	9,9	10,5	12,1
April	9,2	10,7	9,4
Mai	9,3	8,8	7,9
Juni	6,9	8,4	7,6
Juli	7,3	7,9	7,4
August	7,1	8,5	7,1
September	6,3	7,5	6,7
Oktober	7,1	7,1	6,1
November	8,2	7,4	6,3
Dezember	11,1	7,6	9,5

¹ Zusammenge stellt aus Unterlagen des VEB Chemichandel Berlin

Tafel 4. Vergleich der erforderlichen Lagerlänge¹ in Abhängigkeit von der Wahl fester oder variabler Boxentrennwände (in %)¹

Boxenart	Anbaugelbiet 1		Anbaugelbiet 2		Anbaugelbiet 3A		Anbaugelbiet 3B	
	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2
Feste Boxentrennwände bei N, P, K	100	100	100	100	100	100	100	100
feste Boxentrennwände bei K, variable Boxentrennwände bei N und P	100	107	87	81	72	100	81	100
Variable Boxentrennwände bei N, P, K	100	107	80	69	70	68	89	87

¹ Typenprojekt L 254 oder L 220 mit 24 m Systembreite und Außengleisführung

- Anbaugelbiet 1: vorwiegend leichte Ackerböden und hoher Grünlandanteil
- Anbaugelbiet 2: vorwiegend mittlere Ackerböden und hoher Grünlandanteil
- Anbaugelbiet 3A: vorwiegend gute Ackerböden und niedriger Grünlandanteil (Stickstoff 100% in fester Form)
- Anbaugelbiet 3B: vorwiegend gute Ackerböden und niedriger Grünlandanteil (Stickstoff \approx 50% in flüssiger Form)
- Variante 1: Düngemittelsortiment bis etwa 1972 (Einnährstoffdüngemittelaufwendung)
- Variante 2: Düngemittelsortiment ab etwa 1972 (Mehrnährstoffdüngemittelaufwendung)

2. Ergebnisse

Im Ergebnis einer Untersuchung von Modellbetrieben in drei Anbaugelbietern der DDR

- Anbaugelbiet 1: vorwiegend leichte Ackerböden und hoher Grünlandanteil
- Anbaugelbiet 2: vorwiegend mittlere Ackerböden und hoher Grünlandanteil
- Anbaugelbiet 3: vorwiegend gute Ackerböden und niedriger Grünlandanteil

wurde für den Lagertyp L 254 bzw. L 220 mit 24 m Systembreite ein Nomogramm zur Bestimmung der Lagerkapazität, der erforderlichen Lagerungsfläche und der Lagerlänge aufgestellt (Bild 2). Ausgehend von der Bereichsgröße und dem Anbaugelbiet wird über die durchschnittliche Aufwandmenge q die erforderliche Lagerkapazität K abgelesen. Die Berechnungen können sowohl für K_1 als Durchschnittswert, als auch für K_{kl} erfolgen. Im weiteren können mit Hilfe des Nomogramms die erforderlichen Lagerungsflächen in Abhängigkeit von der Wahl fester oder variabler Boxentrennwände und die Lagerlänge in Abhängigkeit von der Außen- oder Innengleisführung berechnet werden. Um jedoch die tatsächliche Lagerlänge zu erhalten, muß diese um den in der Tafel 5 angeführten Wert entsprechend der spezifischen Boxenanzahl erhöht werden.

3. Schlußfolgerungen

- Bei der Projektierung eines Düngemittelagars ist unter Zugrundelegung der perspektivischen Anbauverhältnisse, Düngemittelaufwandmengen und -arten eine Lagerbilanz aufzustellen.

langjähriger Mitarbeiter des Instituts für Landwirtschaftliche Bauten der Deutschen Bauakademie zu Berlin, verstarb am 31. Oktober 1968.

KARL HIRSCH gehörte zu den Aktivisten der ersten Stunde. Als im Jahre 1945 Industrie und Landwirtschaft daniederlagen, gehörte er zu den Initiatoren des Aufbaus der Landtechnik in Thüringen. Innerhalb der Bauernhilfe der Industrie und des Handwerks organisierte er in den metallverarbeitenden Betrieben des Thüringer Waldes den Beginn einer eigenen Industrieproduktion für Landmaschinen-Ersatzteile. Es war mit seinem Verdienst, daß schon bald die ersten Pflugschare und Mähmessenklängen an unsere Landwirtschaft geliefert werden konnten, und dann binnen kurzer Zeit die Herstellung eines umfangreichen Ersatzteile-Sortiments anliefe.

KARL HIRSCH hat später an zentraler Stelle in Berlin maßgeblich bei der Einrichtung von Ersatzteil-Produktionsstätten in unserer Republik mitgewirkt. Zuletzt nutzte er seine umfassenden fachlichen Kenntnisse, um die Mechanisierung und Automatisierung von Rinderstallanlagen voranzutreiben.

Für seine vielfachen Verdienste wurde er mehrfach mit hohen Auszeichnungen geehrt.

KARL HIRSCH wird besonders allen denen, die in den letzten 20 Jahren mit ihm zusammenarbeiteten, in dankbarer Erinnerung bleiben.

A 7490

Tafel 5. Zuschlag zur effektiven Lagerlänge (Systembreite 24 m) entsprechend der Anzahl von Düngemittelsorten (in m)

	Anzahl der Düngemittelsorten								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Gleisführung außen									
a) feste Boxentrennwände	—	1	2	3	3	4	5	6	7
b) variable Boxentrennwände	—	2	3	5	7	8	10	12	13
Gleisführung innen									
a) feste Boxentrennwände	—	1	2	3	4	4	5	6	7
b) variable Boxentrennwände	—	2	4	5	7	9	10	12	14

— Die größten erforderlichen Lagerkapazitäten bei gleicher Bereichsgröße weisen Lager in Anbaugeländen mit vorwiegend leichten Ackerböden auf:

- Anbaugelände 1 100 %
- Anbaugelände 2 70 bis 80 %
- Anbaugelände 3 50 bis 70 %

— Die Lagerkapazität in Anbaugeländen mit vorwiegend guten Ackerböden ist unabhängig vom Verhältnis der Anwendung fester und flüssiger Stickstoffdüngemittel, da die Lagerungsspitze in der Lagerbilanz durch den Anteil der Phosphor- und Kaliumdüngemittel bestimmt wird.

— Bei der Bestimmung der Lagerkapazität ist von verdichteten Schüttdichten der Düngemittel auszugehen. Sie beträgt im Durchschnitt 1,1 t/m³.

— Bei Wahl der Innengleisführung tritt bei gleicher Lagerlänge gegenüber der Außengleisführung eine Minderung des Lagerungsvolumen von ≈ 15 % ein.

— Lager in Anbaugeländen mit vorwiegend leichten Böden können feste Boxentrennwände anwenden. Für Lager in anderen Anbaugeländen wird der Einsatz variabler Boxentrennwände empfohlen.

— Der verstärkte Einsatz hochkonzentrierter Düngemittel ab etwa 1972 wird dazu führen, daß die durchschnittlichen Düngemittelmengen von ≈ 1,2 t/ha LN auf 0,8 bis 0,9 t/ha LN sinken werden. Die durchschnittliche Düngemittelkonzentration wird sich entsprechend von ≈ 22,8 % auf 29,8 % (in Elementen) erhöhen.

Zusammenfassung

Die Berechnung der Lagerkapazität muß von den ökonomischen und natürlichen Standortbedingungen, der Höhe und Art der Düngemittelanwendung und der anzuwendenden Bauform und Mechanisierung des Lagers ausgehen. Dazu sind Lagerbilanzen aufzustellen. Das in der vorliegenden Arbeit aufgestellte Nomogramm läßt mit ausreichender Genauigkeit die Ermittlung der Lagerkapazität für Projektstudien und Grobbilanzen zu.

Literatur

HANNUSCH, L./G. POHLE: Empfehlungen für den Bau und die Mechanisierung zentraler Düngelager. *Feldwirtschaft* 7 (1966) H. 10, S. 537 bis 540

KONJAEV, N. T.: Die Auswahl der optimalen Lagerkapazität für Mineraldüngemittel und die Standortverteilung der Lager. *Chimija v sel'skomo choze* Nr. 6, 1966, S. 63 bis 68

RÖTH, H. A./O. ANTON/A. BOYSE: Agrotechnische Zeitspannen und verfügbare Zeiten für die Feldwirtschaft. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1961

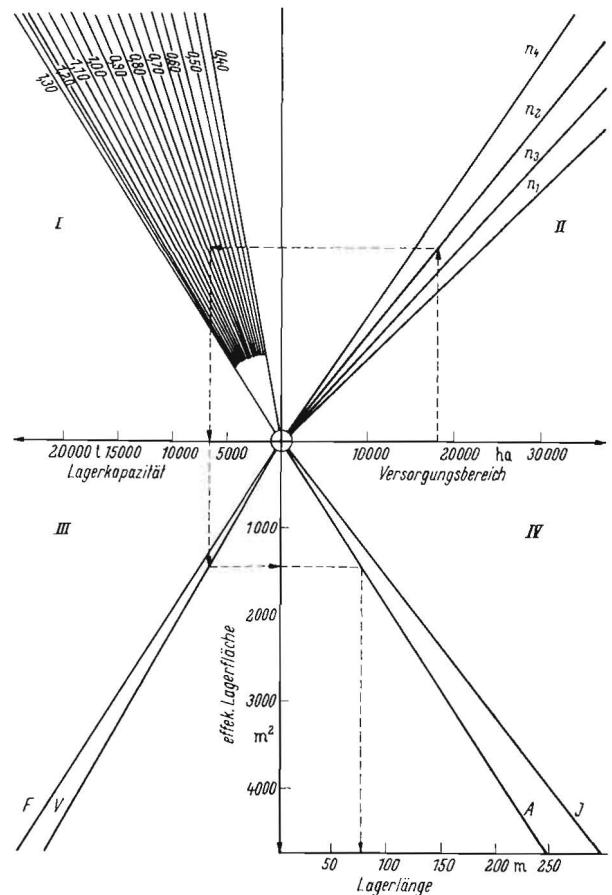


Bild 2. Nomogramm zur Bestimmung von Lagerkapazität, erforderlicher Lagerungsfläche und Lagerlänge. I Aufwandmenge in t/ha LN; Durchschnittswerte für 1972 = n_1 0,95, n_2 0,75, n_3 1,10, n_4 1,15; für 1980 = n_1 0,90, n_2 0,70, n_3 0,90, n_4 0,80; II Umschlagszahl n_1 schwere Ackerböden (LÖ 1/2 mit 7 % GI ohne Anwendung von NH_3); n_2 schwere Ackerböden (LÖ 1/2 mit 7 % GI mit Anwendung von 57 % NH_3); n_3 mittlere Ackerböden (D 4/5 mit 30 % GI-Anteil); n_4 leichte Ackerböden (D 2/3 mit 20 % GI-Anteil); III Lagerkapazität je m² effektive Lagerungsfläche. F feste Boxentrennwände = 5,0 t/m², V variable Boxentrennwände = 4,5 t/m², durchschnittliche Schüttdichte (verdichtet): 1,1 t/m³; IV Gleisführung. I innen = 16 m effektive Lagerbreite, A außen = 19 m effektive Lagerbreite

TURNHEIM, G.: Technologischer Vergleich der Anwendung granulierter Mehrnährstoffdüngemittel (Düngemittelmischungen) unter den Bedingungen der DDR im Prognosezeitraum. Unveröffentlicht, 1968

ZÖNNCHEN, E.: Untersuchungen über die Einführung von Verfahren mit industriemäßigem Charakter beim Umschlag, Transport und bei der Lagerhaltung von Absatz- und Bezugsgütern in der Landwirtschaft. Dissertation 1965, Hochschule für LPG, Meißen

A 7464