

Tafel 3. Lagerkapazitätsbedarf in t

	mit gemeinsamer Box	ohne gemeinsame Box
N-Box — Kalkammonsalpeter	1 061	2 661
P-Box — Superphosphat	3 330	4 662
gemeinsame Box	1 645	—
	6 035	7 323

Entsprechend den Boxengrößen wird der Mineraldüngerumschlag berechnet (Tafel 2), der dann auch die Bestandsentwicklung in der gemeinsamen Box zeigt (Bild 3).

### 3.2. Anwendungsmöglichkeiten

Auf der Basis des Algorithmus zur Errichtung gemeinsamer Boxen wurden optimale Boxengrößen im Rahmen der Betriebsprojektierung von ACZ für die Volksrepublik Bulgarien berechnet. In der DDR liegen die Projektierungen für die ACZ Beeskow und Prenzlau vor. In diesen ACZ wurde die gemeinsame Box durch die Einlagerung von Kalkammonsalpeter und Superphosphat genutzt. Es ergeben sich Einsparungen von jeweils etwa 2000 t LK gegenüber der Variante ohne Nutzung der zeitweise freien Lagerfläche.

Vor der Anwendung der hier vorgestellten Methoden ist zu überprüfen, wie groß überhaupt die LK-Einsparungsmöglichkeiten sind. Dabei ist immer konkret von einzelnen Sorten auszugehen, da im ZDL jede Sorte für sich gelagert werden muß. Die theoretische Einsparungsmöglichkeit, d. h. die zeitweise freie Lagerfläche ergibt sich aus der Differenz zwischen der Summe der höchsten Monatsendbestände der betreffenden Sorten und dem höchsten gleichzeitigen Bestand beider Sorten. Von dieser theoretischen Möglichkeit ist beim Verzicht auf Trennwände zwischen Sorten mit zeitlich unterschiedlichen Bestandsspitzen auch der technologische Lagerkapazitätsverlust von 600 t LK (Cottbus) bis 1500 t (TLH, HLH) abzusetzen. Bei der Einrichtung einer gemeinsamen Box kann allgemein nur mit einer 70- bis 80prozentigen Nutzung der theoretisch möglichen Kapazität gerechnet werden, da die Lagerung von jeweils nur einer Sorte je Box möglich ist.

Für die praktische Anwendung der hier vorgestellten Verfahren ergeben sich bei großen ACZ (etwa ab 18 000 ha) bessere Möglichkeiten als bei kleineren Bereichen. Ebenso ist es günstig, wenn eine N-, P- bzw. K-Sorte einen möglichst

hohen Anteil an der gesamten N-, P- oder K-Menge hat, und wenn möglichst viel P als Vorratsdünger ausgebracht wird. Beim Typ Cottbus sollte aufgrund des geringen technologischen Lagerflächenverlustes (400 bis 600 t LK) auf eine Trennwand zwischen den Sorten mit unterschiedlichen Bestandsspitzen verzichtet werden. Bei den Hallentypen Laußig und Schafstädt wird in der Regel bei beiden Methoden mit gleichen Ergebnissen zu rechnen sein.

Die TLH und HLH lassen die Errichtung einer gemeinsamen Box wegen der Boxentiefe von 30 m und der großen Schütthöhe in der HLH als vorteilhafter erscheinen.

### 4. Zusammenfassung

Zum Abbau des Lagerkapazitätsdefizits und zur besseren Nutzung der Düngerlager werden Vorschläge gemacht. Die Rationalisierungsmöglichkeiten sind durch Nutzung der zeitweise freien Lagerfläche gegeben. Die zeitweise freie Lagerkapazität entsteht dadurch, daß bei PK-Vorratsdüngung zwar die Boxen der einzelnen Sorte im Jahr einmal völlig gefüllt sind, aber niemals alle Boxen gleichzeitig.

Folgende Rationalisierungsmöglichkeiten wurden erarbeitet

— variable Gestaltung der Boxen bei Sorten mit zeitlich unterschiedlichen Bestandsspitzen

— Schaffung einer gemeinsamen Box für zwei Düngersorten.

Bei der ersten Methode wird die Nutzung der zeitweise freien Lagerfläche durch die flexible Gestaltung der Boxen erreicht, wobei die Abgrenzung zwischen beiden Sorten nicht durch Trennwände erfolgt, sondern durch die Fläche, die aufgrund der angewendeten Auslagerungstechnologie für eine durchgängige Entleerung der Box notwendig ist. Die gemeinsame Box wird neben den Hauptboxen der Sorten geschaffen und wird in zeitlicher Aufeinanderfolge von zwei Düngersorten belegt.

Die vorgestellten Methoden ermöglichen bei ACZ mit Vorratsdüngung in Abhängigkeit von der Bereichsgröße, dem Anteil der Sorten und dem Lagertyp Lagerkapazitätseinsparungen von etwa 10 bis 15 Prozent.

### Literatur

- /1/ Hübner, B.: Erhöhung der Effektivität von Mineraldüngerlagern durch Verlagerung von Lagerkapazität. *Feldwirtschaft* (1972) H. 10 A 8954

## Leistungen und Kosten der Arbeitsverfahren in ACZ

Dr. B. Hübner\*  
Dipl.-Landw. W. Rönnebeck\*

In der DDR sind bereits über 200 ACZ entscheidend an der Lösung der Aufgaben der Chemisierung beteiligt. Der erreichte Entwicklungsstand ermöglicht und erfordert Analysen, in denen gezeigt wird, wie die projektierten Parameter erreicht werden und welche Möglichkeiten zur Erhöhung der Effektivität der Arbeitsverfahren bestehen.

Das Ing.-Büro für ACZ hat über die Jahre 1970 und 1971 ACZ-Analysen angefertigt /1/ /2/. Die Analyse 1971 wurde verteilt über die gesamte DDR in 24 ACZ, in der Hauptsache in den Konsultationspunkten der Bezirke, durchgeführt. Dabei sind die Arbeitsverfahren der Mineraldüngung, des Pflanzenschutzes, der organischen Düngung und Probleme des Flugzeugeinsatzes erfaßt worden. Die analysierten ACZ haben im Durchschnitt eine Bereichsgröße von 19 640 ha LN und eine mittlere Feldentfernung von 11,2 km.

\* Ingenieurbüro für ACZ Leipzig (Direktor: Dr. B. Meier)

### Arbeitsverfahren der Mineraldüngung

Die Arbeitsverfahren der Mineraldüngung umfassen Lagerung, Umschlag, Transport und Ausbringung.

#### Lagerung und Umschlag

Den wichtigsten Bestandteil eines ACZ bildet das zentrale Düngerlager (ZDL) mit den Einrichtungen und Maschinen für Umschlag und Lagerung. Neben Hallen in Massivbauweise (Typ Schafstädt, Laußig, Magdeburg und Cottbus) wurden und werden ab 1970 zunehmend Düngerhallen in Leichtbauweise errichtet (Typ Traglufthalle, Holzleichtbauhalle) /3/. Da nur Daten von produktionswirksamen ACZ in die Analyse eingingen, war in 10 ACZ der Hallentyp Schafstädt, in 10 ACZ der Typ Laußig, in 3 ACZ der Typ Cottbus und in 1 ACZ der Typ Magdeburg vorhanden.

Im wesentlichen sind diese Hallen projektgemäß für das Arbeitsverfahren Lagerung und Umschlag von Mineraldünger

mit mobiler Technik ausgerüstet (außer Cottbus). Zur Waggonentladung kommen Schrapper T 176, Entlademaschine KV 66-70, für O-Waggons Kran T 174 und für den Hallentyp Cottbus der Brückenkran zum Einsatz. Die Entladung erfolgte zum überwiegenden Teil (68 Prozent) mit dem Kran und der Waggonentlademaschine. Der Rest wurde mit Schrapper entladen und über Förderbandstrecken eingelagert. Ausgelagert wurde mit Kran T 157, T 174 bzw. mit Brückenkran beim Hallentyp Cottbus.

Entscheidend für die Kosten der Lagerung und des Umschlags sind die Investitionen je ha LN. Es wurden durchschnittlich 129 M für die Agrochemie investiert, davon 60,5 Prozent Bau und bauliche Anlagen, 39,5 Prozent für Ausrüstung. Je Düngerlager mußten im Durchschnitt 1,5 Mill. Mark Investitionsmittel bereitgestellt werden. Das entspricht einem Investaufwand von 89 M/ha. Die Investitionen je t Lagerkapazität betragen 216 Mark. Davon entfallen auf die Düngerhalle 49 Prozent, auf die Technologie 14 Prozent und auf die Außenanlagen (Gleis, Straße usw.) 37 Prozent. Die größten Abweichungen zwischen den ACZ treten bedingt durch die örtlichen Verhältnisse bei den Außenanlagen auf. Hier gibt es Schwankungen von 26 M/t Lagerkapazität (ACZ Rhinow) bis 172 M/t Lagerkapazität beim ACZ Kyritz (Tafel 1).

Im Durchschnitt der ACZ wurden 89 Prozent der Gesamtdüngermengen (außer Kalk) über die zentralen Düngerlager umgeschlagen.

Eine Aussage über die Auslastung des Düngerlagers gibt die Umschlagzahl (UZ). Sie lag bei 2,29 (projektiert etwa 2,0). Einen höheren Umschlag erreichen Betriebe mit einem großen Anteil PK-Jahresdüngung, wie es z. B. im ACZ Golzow, Bezirk Potsdam, durch 35 Prozent Grünland gegeben ist, und zwar dadurch, daß es zwei gleich große Spitzen in der PK-Auslastung gibt (Frühjahr und Herbst) sowie eine langgezogene N-Auslagerung  $\frac{1}{4}$ . Bedingt durch diese Faktoren steigen die Bestände nicht so stark an, und der Lagerkapazitätsbedarf bleibt gering.

Weil 1971 noch eine funktionsfähige Mischanlage fehlte, wurden die P- und K-Düngemittel entweder mit dem Kran gemischt (77 Prozent) oder getrennt ausgebracht (13 Prozent). 10 Prozent der Düngermenge setzte man in Form von PK-Komplexdünger ein. ACZ, wie z. B. Köthen, Osterburg, Frohburg, Laußig u. a., führen wohl ein Mischen mit dem Kran durch, erheben dafür aber keine Gebühren und führen keine getrennten Kosten, weil man z. Z. die Mischgenauigkeit nicht gewährleisten kann. Grundsätzlich müßten beim Mischen mit Kran die zu mischenden Düngermengen gewogen werden, um ein genaues PK-Verhältnis zu erreichen.

Der Aufwand an lebendiger Arbeit für MD-Umschlag und Lagerung (außer Kalk) liegt bei 0,58 AKh/t und entspricht damit dem projektierten Aufwand.

Die durchschnittlichen Selbstkosten betragen

Typ	Kosten in M je t Ware
L 254	12,34
P 220	12,10

Im Vergleich zum Jahr 1970 ist eine Kostensenkung bei Mineraldüngerumschlag und Lagerung zu verzeichnen.

#### MineraldüngerAusbringung

Die Ausbringung der Mineraldünger erfolgte vorrangig mit dem LKW W 50 und aufgebautem Streuaufsatz. Je nach Feldentfernung wird der Dünger im direkten Verfahren (LKW mit Düngerstreuer D 032 gleichzeitig Transportfahrzeug) oder im gebrochenen Verfahren (Dünger wird bis zum Feldrand transportiert und hier nochmals umgeschlagen) ausgebracht. Die Analyse ergab, daß bei PK 70 Prozent nach dem direkten Verfahren und 30 Prozent nach dem gebrochenen Verfahren gedüngt wird. Bei der Kalkausbringung ist das Verhältnis direktes zu gebrochenem Verfahren umgekehrt (32 Prozent direkt zu 68 Prozent gebrochen), weil fast alle ACZ Kalk nach der Entladung auf zentralen Kalklagerplätzen lagern und stapeln.

Im Durchschnitt wurden je Düngerstreuer bei dem Arbeitsverfahren DüngerAusbringung 2 859 t Dünger auf 2 530 ha in 978 Eh ausgebracht. Die höchsten Leistungen erreichten die Fahrer des ACZ Dessow (Tafel 2). Mit 2 226 Eh je Streuer liegen sie um 128 Prozent über dem ermittelten Durchschnitt von 978 Eh je LKW-Streuer und Jahr. Eine hohe Auslastung hatte auch das ACZ Rhinow mit 1 772 Eh je Streuer (81 Prozent über dem Durchschnitt). In beiden ACZ waren die Streuer ganzjährig im Einsatz. Diese Möglichkeit des ganzjährigen Einsatzes ist durch den hohen Grünlandanteil und durch das Ausbringen von N-Dünger gegeben. Dabei zeigt sich die Tendenz, daß das N-Streuen immer von den gleichen Fahrern durchgeführt wird, weil erstens der Streuer entsprechend umgerüstet sein muß und zweitens diese Arbeit besonderes Können und hohes Verantwortungsbewußtsein des Fahrers voraussetzt. Die außerordentlich hohen Streuleistungen des ACZ Dessow konnten nur durch Schicht- und Komplexeinsatz der Streuer erreicht werden.

Gegenüber 1970 war ein großer Anstieg der Leistung der PK- und Kalkdüngung zu verzeichnen (Tafel 3). Der Forderung nach vollständiger Ausbringung des Mineraldüngers durch die ACZ wurden 1971 bei Kalk fast alle Betriebe gerecht. Bei PK erfüllen nur Osterburg, Kyritz, Neustadt (Orla) und Schafstädt diese Forderung. Gute Leistungen hatte bei der N-Ausbringung mit Bodengeräten das ACZ Golßen durch den Einsatz des D 032 (40 Prozent der notwendigen Leistung). Das ACZ Neuholland zeigt aber, daß es bereits heute möglich ist, den N-Dünger mit Bodengeräten und Flugzeug vollständig über das ACZ auszubringen. Im Jahr 1972 wird sich der Anteil (1971 — 21 Prozent) des durch die ACZ ausgebrachten N-Düngers wesentlich erhöhen, da viele ACZ 1972 den D 032 für die N-Ausbringung umrüsteten und einsetzten.

Die Einsatzstunden je Streuer liegen nahe der bei Kalkulation zugrunde gelegten Norm von 1 000 Eh. Die Leistungen in t und ha je Streuer sind als gut einzuschätzen. Sie sind abhängig von dem zur Anwendung kommenden Verfahren (direktes und gebrochenes Verfahren) und der Aufwandmenge je Hektar. So werden bei der N-Düngung hohe Flächenleistungen gebracht, während die Leistung in t gering ist. Umgekehrt verhält es sich bei der Kalkung bzw. PK-Vorratsdüngung. Die hier ausgewiesenen Schwankungen sind aber in vielen Fällen nicht begründet.

Die durchschnittlichen Kosten des Arbeitsverfahrens Kalkstreuen betragen 7,79 M/t und für PK-Streuen 12,55 M/t. Unterschiede zwischen den Betrieben sind zum Teil in der Aufwandmenge und dem Verfahren der Ausbringung begründet. Bei der N-Ausbringung waren die Kosten recht unterschiedlich. Für die Zukunft müssen die Kosten der N-Ausbringung, bedingt durch bessere Erfahrungen und größeren Anteil an der notwendigen Leistung, sinken. Eine positive Kostenentwicklung bei der PK-Düngung zeigen die ACZ, die wir sowohl 1970 als auch 1971 ausgewertet haben. Betragen die Kosten 1970 noch 12,30 M/t, so waren 1971 nur noch 10,97 M je t Ware PK.

Die durchschnittlichen Kosten je Streuaggregat und LKW betragen 28,18 M/Eh, wobei nur die ACZ Köthen, Wernshausen und Frohburg (21,05 M/Eh, 21,65 M/Eh bzw. 22,35 M/Eh) Kosten um 22 M/Eh aufweisen. Entscheidend für die Kosten sind die Einsatzstunden der Streuaufsätze. So konnten im ACZ Dessow bei jährlichen Kosten von 8 637 M je Streuaufsatz und durchschnittlich 2 226 Eh; Kosten von 3,88 M je Streuaufsatz-Eh erreicht werden.

#### Arbeitsverfahren des Pflanzenschutzes

Von den 24 ausgewählten ACZ führten 63 Prozent (15 Betriebe) Pflanzenschutzmaßnahmen (PS) durch. Bei diesen Betrieben wurde ein durchschnittlicher Behandlungsfaktor zum AL von 0,65 ermittelt. Dieser Behandlungsfaktor bezieht sich jedoch nur auf den Einsatz von Bodengeräten. Im Durchschnitt der DDR beträgt der Behandlungsfaktor gegenwärtig 1,2 bis 1,4 (einschl. Pflanzenschutzarbeiten mit Agrarflugzeugen). Den größten Anteil an den insgesamt durchge-

Tafel 1. Mineraldüngereinsatz und Lagerung

		X	Schwankungen von bis	
Investaufwand	insgesamt	1 497 800	037 000	3 056 900
davon				
für Düngelager	Düngerhalle	735 500	380 500	1 895 000
in M	Außenanlage	557 600	140 000	1 553 000
	Umschlagstechn.	204 700	64 000	366 000
Investaufwand	insgesamt	216	139	320
davon				
für Lagerung	Düngerlager	105	62	156
und Umschlag	Außenanlage	79	26	174
in M t LK	Technik	32	12	763
Waggon-	Schrapper	32	0	76
ladung in %	Kran, KV 66/70	68	24	100
Über ZDL umgeschlagene MD-Menge in % zur Gesamtmenge		80	50	100
Düngereinsatz	A Kh t	0,58	0,26	0,87
und Lagerung	Lohnkosten M.t	2,32	1,41	4,94
	Kosten M t	12,22	8,04	16,44

fürten PS-Maßnahmen in den 15 ACZ nahm mit 53 Prozent die Unkrautbekämpfung (34,3 Prozent des AL) ein, gefolgt von der Phytophthorabekämpfung mit 27 Prozent (18 Prozent des AL) und der Schädlingsbekämpfung mit 18 Prozent (11,4 Prozent des AL). Die durchschnittliche Leistung je Eh mit S 041 und S 033 beträgt 2,4 ha (von 1,3 ha bis 3,45 ha/Eh), mit S 293 nur 1,6 ha. Die Kosten liegen im Durchschnitt einschließlich Wassertransport bei 14,13 M/ha. Dabei entfallen auf den Wassertransport 2,00 bis 2,60 M/ha. Die Kosten dieses Arbeitsverfahrens liegen über den projektierten Werten. Die Ergebnisse der ACZ Golzow, Luckau, Bußen und Großenhain mit Kosten um 9,00 M/ha ohne Wassertransport zeigen, daß die PS-Arbeiten billiger durchgeführt werden können.

Aviochemische Arbeitsverfahren

14 der ausgewerteten ACZ organisierten den Flugzeugeinsatz. Dabei wurden je Flugzeug auf 8822 ha Düngung und auf 11 904 ha Pflanzenschutzarbeiten durchgeführt. Die Leistungen lagen bei der Düngung hauptsächlich im I. (28 Prozent) und im II. Quartal (63 Prozent, Stickstoffspätdüngung), beim Pflanzenschutz im II. (19 Prozent) und im III. Quartal (79 Prozent, Phytophthorabekämpfung). Je Flugstunde wurden im Durchschnitt 28,0 ha gedüngt und 66,9 ha mit Pflanzenschutzmitteln behandelt.

Das Befüllen des Beladesacks erfolgte 1971 mit Container, LKW mit Auslaufschurre und Rampe sowie auch noch von Hand. Die Kosten der Beladung durch Container und durch LKW mit Auslaufschurre betragen einschließlich Beladen des Flugzeugs und Antransport des Düngers um 20 M je t Ware. Im Jahr 1972 bestand durch das auf der agra vorgestellte Beladeverfahren Löwenberg (Füllen des Beladesacks und Beladen des Flugzeugs mit demselben Kran) die Möglichkeit, mit geringen Kosten ein funktionssicheres mechani-

Tafel 3. Durchschnittliche Mineraldüngerausbringung der analysierten ACZ

Düngerart	Anteil an der insgesamt notwendigen Leistung in %		Schwankungen	
	1970	1971	von	bis
Kalk	88	95	75	100
PK	59	77	42	100
N		21	0	48
davon				
N mit Flugzeug		88	—	—
N mit Bodengeräten		32	—	—

Tafel 4. Leistungen und Kosten bei der Mineraldüngerausbringung

	X der ausge-wert. Betriebe	Schwankungen von bis
Einsatzstunden je LKW-Streuer	978	510 2 226
Leistung je Streuer in t Ware	2 859	2 256 5 074
Leistung je Streuer in ha	2 530	1 159 7 724
Leistung in ha Eh	2,70	1,29 4,17
Kosten Mineraldüngerstreuer einschl. LKW in M/Eh	28,18	21,05 39,05
Kosten PK-Streuen in M/t	12,55	8,02 18,35
Kosten CaO-Streuen in M/t	7,79	4,58 13,30
Kosten N-Streuen in M/t	24,73	20,10 28,89

siertes Beladeverfahren in die Praxis einzuführen und allgemein durchzusetzen.

Arbeitsverfahren der organischen Düngung

Von den untersuchten Betrieben führen 10 Betriebe (41 Prozent) Transport von organischem Dünger durch, aber nur 3 Betriebe (17 Prozent) übernehmen das Streuen von Stall-dung. Der größte Teil der Leistungen konnte im III. und IV. Quartal gebracht werden. Hervorzuheben ist die gute Leistung des ACZ Wernshausen auf diesem Gebiet. Neben diesen ACZ erreichten die ACZ Kröpelin und Köthen beim Stalldungtransport gegenüber dem Jahr 1970 eine enorme Leistungssteigerung. Wurden 1970 vom ACZ Kröpelin 1 365 t und vom ACZ Köthen 2 685 t transportiert, so waren es 1971 bereits 11 462 t bzw. 16 700 t Stalldung. Das ACZ Wernshausen brachte 1970 auf 404 ha, 1971 bereits auf 563 ha Stall-dung aus. Die Kosten in M/t betragen für das Laden 1,17, für den Transport 3,05 und für das Streuen 2,79. Somit entstanden für die Kette Stalldungsausbringung im Durch-schnitt Kosten von 7,01 M/t.

Zusammenfassung

Die Leistungen und Kosten der Arbeitsverfahren in ACZ wurden für Mineraldüngereinsatz und Lagerung, Mineral-düngerausbringung, Pflanzenschutz, aviochemische Arbeits-verfahren und organische Düngung in 24 ACZ aus dem gesamten Gebiet der DDR analysiert und gewertet. Die Er-gebnisse zeigen, daß in der Regel die projektierten Parameter erreicht wurden.

Tafel 2. Leistungen beim Arbeitsverfahren „Düngerausbringung“

ACZ	Typ	Eh	davon Schicht	gesamt t	davon				gesamt ha	davon			
					PK t	Ca t	N t	PK ha		Ca ha	N ha		
Beilrode	D 032	1447	—	3960	1710	2250	—	—	—	—	—	—	
	D 032	1150	—	3230	1245	1975	—	—	—	—	—		
	D 032	1297	—	3570	1695	1875	—	—	—	—	—		
	D 4	934	—	1968	1078	890	—	—	—	—	—		
Dessow	D 032	2315	622	6339	3585	1500	253	8975	6210	1500	1260		
	D 032	2378	598	5353	3653	1650	80	8405	6340	1655	410		
	D 032	1985	648	4530	1479	3051	—	4593	1547	3051	—		
Gadebusch	D 032	—	—	324	174	146	4	228	177	44	7		
	D 032	—	—	519	291	208	21	408	257	87	64		
	D 032	—	—	1851	850	937	64	1817	1193	395	229		
	D 032	—	—	3296	922	2244	130	2314	1089	769	456		
	D 032	6658	—	6720	2208	4248	264	5247	2545	1738	964		
	D 032	—	—	2377	882	1350	145	2385	1272	654	456		
	D 032	—	—	2907	1421	1334	152	2989	1862	576	551		
	D 032	—	—	3054	803	2242	9	1926	985	900	41		
D 032	—	—	5821	1878	3723	220	4900	2384	1704	812			
Rhinow	D 032	1834	—	4925	2250	2675	—	4151	2700	1451	—		
	D 032	1737	—	4428	2199	2229	—	3869	2639	1230	—		
	D 032	1746	—	2902	1953	114	835	4766	2344	63	2359		
	D 032	1730	—	2798	2058	45	695	4504	2469	25	2010		
	D 032	1815	—	3606	2910	696	—	3875	3492	383	—		

Literatur

- 1/ Betriebsvergleiche der ACZ-Konsultationspunkte 1970. Ing.-Büro für Agrochemische Zentren
- 2/ Betriebsvergleich ausgewählter Agrochemischer Zentren 1971. Ing.-Büro für Agrochemische Zentren
- 3/ Meier, B. / K. Böhl: Zum weiteren Aufbau der Agrarchemischen Zentren. Deutsche Agrartechnik (1972) H. 1, S. 4-6
- 4/ Böhl, K. / B. Hübner: Bestimmende Faktoren der Lagerkapazität für Mineraldünger in Agrochemischen Zentren. Deutsche Agrartechnik (1972) H. 1, S. 18-22