

Tafel 1. Düsenzahl

Überdruck [at]	Nadelventilöffnung [Skil.]	Aufwandmenge [l/ha]	Düsenzahl
0,3	3	30	11,5/78,5/10
	6	100	3/35/62
	10	250	1/26,5/72,5
	15	450	0,3/11/88,7
	20	650	0,2/4,8/95
	30	810	0,1/5,2/94,7
0,5	3	25	54/46/0
	6	75	24/72/4
	10	180	9/60/31
	15	400	1,5/18/80,5
	20	590	0,5/16/83,5
	30	690	0,2/13,3/86,5
0,7	3	700	0,2/9,5/90,3
	10	170	7/57/36
	20	530	0,8/18/81,2
	30	600	0,6/15/84,4
	40	600	0,6/15/84,4

in at. in der zweiten Spalte die Nadelventilöffnung in Skil., in der dritten Spalte die Aufwandmenge bei der langsamsten Wagenschwindigkeit in l/ha und in der letzten Spalte die dazugehörige Düsenzahl angeben.

Prof. Dr.-Ing. T. NOWACKI,

Direktor des Instituts für Mechanisierung der Landwirtschaft an der Landwirtschaftlichen Hochschule Warsawa, VR Polen

Bewertung der Effektivität des technologischen Prozesses im Pflanzenschutz

Einführung

In Anknüpfung an die im Heft 10/1966 dieser Zeitschrift dargestellte Methode [1] versuchen wir nun eine Analyse des Einflusses, den das Mechanisierungsniveau des Pflanzenschutzvorgangs auf die Effektivität dieses Prozesses ausübt, durchzuführen.

Trotz der großen Veränderlichkeit der Betriebsbedingungen des in Rede stehenden technologischen Prozesses (Feldgröße und Gestalt, Leistungsfähigkeit des Maschinaggregats, Bewegungswiderstände, Witterungsverhältnisse u.dgl.), besteht die Möglichkeit, statistisch einen Mittelwert sowohl hinsichtlich des Energieverbrauchs für den zu untersuchenden technologischen Prozeß, wie des Arbeitsaufwands der Beschäftigten, der Leistungsfähigkeit, der Arbeitsaufwandstruktur für die einzelnen Arbeitsgänge, wie auch der Gesamtbetriebskosten, abzuleiten. Im letzteren Fall ist noch eine Reihe von Faktoren zu unterscheiden, die die Maschinenbetriebskosten beeinflussen, zu denen vor allem die Tilgungs-, die Treibstoff-, Reparatur-, Bedienungs- und Wartungskosten, sowie andere Faktoren einzureihen sind. Trotz der mannigfaltigen Erschwernisse besteht auch in diesem Fall die Möglichkeit, bestimmte Mittelwerte festzulegen. Die graphische Darstellung der erhaltenen Werte für verschiedene Mechanisierungsstufen ergibt nach entsprechender Interpretation ein Bild der dynamischen Änderungen der einzelnen Faktoren, die die Effektivität des zu untersuchenden Prozesses kennzeichnen, als Funktion der Arbeitsmechanisierungskennziffer. Wiewohl die auf diesem Wege erhaltenen Werte keine Grundlage für unmittelbare Kalkulationen — ohne die örtlichen Verhältnisse zu berücksichtigen — darstellen können, nichtsdestoweniger gestatten sie die Änderungstrends der einzelnen Bilanzkomponenten des zu untersuchenden Produktionsprozesses zu erkennen, was für die Mechanisierungstrendwahl von ausschlaggebender Bedeutung sein kann [2].

Weiter unten wird ein Beispiel der Effektivitätsanalyse des Arbeitsmechanisierungsprozesses im Pflanzenschutz für die in Polen auftretenden Verhältnisse vorgeführt. Es ist einer der am schwierigsten zu analysierenden Prozesse in Anbe-

Man erkennt, daß diese Werte einen breiten Bereich von Tropfengrößen und Aufwandmengen überstreichen. Die beschriebene Düse kann durch entsprechende Wahl der Parameter den jeweils geforderten Bedingungen weitgehend angepaßt werden. Die Aufwandmenge kann weiterhin auch durch die drei wählbaren Wagenschwindigkeiten und durch die Möglichkeit mehrmaliger Besprühung variiert werden.

Die Verwendungsmöglichkeiten dieses Sprüherätes bei der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Labor hat KRÜGER [4] in einem speziellen Beitrag zusammengestellt.

Literatur

- [1] DUNNEBEIL, H.: Neue Ausbringungstechnologien im Pflanzenschutz des Feldbaues. Deutsche Agrartechnik 15 (1965) H. 7, S. 326
- [2] GALLWITZ, K.: Spritzen — Sprühen — Nebeln — Stäuben. Landtechnik 7 (1952) H. 5, S. 150
- [3] BALTIM, F.: In „Landmaschinenlehre“. VEB Verlag Technik Berlin 1964 (Seite 482 ff.)
- [4] KRÜGER, H.: Automatisches Sprüherät zur Prüfung von bioziden Wirkstoffen in Labor- und Gewächshausversuchen. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 47 (1967) H. 4, S. 63

A 6924

tracht der Mannigfaltigkeit der anzuwendenden Apparatur, der Eingriffsmethoden, der Dosierung von chemischen Mitteln, der Feldgröße usw. In der angeführten Analyse hat man sich nur auf eine beispieismäßige Durchprüfung der Feldspritzung beschränkt.

Blockschema

Aus dem vereinfachten Blockschema des technologischen Mechanisierungsprozesses der Feldspritzung (Bild 1) ist zu ersehen, daß dieser Prozeß verhältnismäßig unkompliziert ist und derartige Arbeitsgänge, wie Flüssigkeitstransport [O₁], Lösungsvorbereitung [O₂], Behälterauffüllung [O₃], Flüssigkeitsbeförderung in Behältern [O₄], sowie das Spritzen selbst umfaßt, — wobei letzterer den grundsätzlichen Teil des zu besprechenden technologischen Prozesses bildet.

Die Vereinfachung des Schemas beruht darauf, daß Voroperationen, wie Arbeitsplanung des Pflanzenschutzes, Gerätevorbereitung und Gerätetransport aufs Feld, sowie die mit der Rückbeförderung von Maschinen, deren Reinigung und Wartung verbundenen Nachoperationen nicht berücksichtigt wurden. Wiewohl die im Schema ausgelassenen Arbeitsgänge zu den üblichen Organisations- und Wartungsarbeiten zählen, die in der Wirtschaft gesondert bilanziert werden, ist in manchen Fällen damit zu rechnen, daß sie eine in der Operationsanzahl des Grundprozesses nicht zu vernachlässigende Position einnehmen können.

Technologisches Schema

Wenn für Arbeitsgänge von ähnlichem Charakter vergleichbare agrotechnische Arbeitsbedingungen angenommen werden, können beispieismäßige technologische Schemata (Bild 2) für verschiedene Varianten dieses Prozesses in fünf Mechanisierungsstufen aufgestellt werden. Gleichzeitig kann man den Personen-Einheitsarbeitsaufwand l_R , den Maschinen-Einheitsarbeitsaufwand l_M sowie die Summe der Einheits-Arbeitsaufwände l , die je Operation auf 1 ha der bearbeiteten Fläche entfallen, ermitteln.



Bild 1. Blockschema des technologischen Spritzprozesses

Auf Grund dieser Angaben läßt sich jeweils sowohl die Mechanisierungs- wie auch die Motorisierungskennziffer der einzelnen Varianten des technologischen Prozesses für die verschiedenen Mechanisierungsstufen, von M_1 an bis M_5 , bestimmen. Es muß hier mit einer Streuung der erhaltenen Werte, je nach den Bedingungen der auszuführenden Arbeiten, gerechnet werden. Trotz einer gewissen Ähnlichkeit unterscheiden sich diese Bedingungen stets voneinander.

Wie in [1] bereits angeführt, kann die Landwirtschafts-Mechanisierungskennziffer durch nachstehende Formel ausgedrückt werden:

$$W_{ME} = \frac{I_M}{I_R + I_M} \cdot 100 [\%]$$

worin

I_R Personearbeitsaufwand in E (s. [1])

I_M Maschinenarbeitsaufwand in E

bedeuten.

In diesen Erwägungen wird auch der Begriff der Arbeitsaufwandsomme angewendet:

$$L = I_R + I_M [E]$$

Nach Berechnung des Personen- und des Maschinen-Arbeitsaufwands sowie der einem jeden Prozeß entsprechenden Mechanisierungskennziffer werden die einzelnen Punkte in das Koordinatensystem eingetragen. Im Hinblick darauf, daß der Kurvenverlauf von L_R eine größere Regelmäßigkeit aufweist, wird diese Kurve in erster Folge interpoliert. Die Werte für die in weiterer Folge zu interpolierende Kurve L_M müssen der nachstehenden Relation entsprechen:

$$L_M = \frac{L_R W_{ME}}{l - W_{ME}} [E] \quad \frac{L_R}{L_M} = \frac{l - W_{ME}}{W_{ME}}$$

Die Arbeitsaufwandsomme-Kurve L wird durch geometrisches Addieren der für L_R und L_M erhaltenen Werte bestimmt. Eine Erläuterung, daß die Kurven L_R und L_M ihren Schnittpunkt bei $W_{ME} = 50\%$ haben und daß Kurve L_M nach 0 strebt, wenn $W_{ME} 100\%$ zustrebt, was aus der Definition für die Mechanisierungskennziffer folgt, erübrigt sich. Zur leichteren Analysendurchführung wird oft die Arbeitsaufwandsomme $L [E]$ durch die Arbeitsaufwands-einheit $l [E/ha]$ auf 1 ha, oder durch $l [E/dt]$ auf die Masse des verarbeiteten Materials, oder endlich durch $l [E/tkm]$ auf die Transporteinheit der Warenmasse bezogen, ersetzt.

Arbeitsaufwand des Prozesses und Arbeitsaufwandstruktur

Nach Auftragung der Einheitswerte des Arbeitsaufwands des Prozesses für die einzelnen Varianten der verschiedenen Mechanisierungsstufen in das Diagramm der Mechanisie-

Bild 2. Technologisches Schema des Spritzprozesses

	Flüssigkeitstransport				Lösungsvorbereitung				Behälterauffüllung				Flüssigkeitsbeförderung				Spritzvorgang				Summe des Arbeitsaufwandes			Koeffizienten	
	Gerät/Maschine	$l_p [E]$	$l_m [E]$	$l [E]$	Gerät/Maschine	$l_p [E]$	$l_m [E]$	$l [E]$	Gerät/Maschine	$l_p [E]$	$l_m [E]$	$l [E]$	Gerät/Maschine	$l_p [E]$	$l_m [E]$	$l [E]$	Gerät/Maschine	$l_p [E]$	$l_m [E]$	$l [E]$	$\Sigma l_p [E]$	$\Sigma l_m [E]$	$\Sigma l [E]$	$W_{ME} [\%]$	$W_{MO} [\%]$
M_1																									
	Eimer	1,5	0,15	1,65	Handgefäß	0,4	0,04	0,44	Handgefäß	0,5	0,05	0,55	Rückengefäß	0,7	0,07	0,77	Rückenspritze	6	0,6	6,6	9,1	0,91	10	9	0
M_2																									
	Pferdewagen	0,5	1	1,5	Handgefäß	0,3	0,03	0,33	Handgefäß	0,5	0,05	0,55	Spritze für Pferdewagen	0,3	0,3	0,6	Spritze für Pferdewagen	1,5	1	2,5	3,1	2,38	5,48	43	0
M_3																									
	Pferdewagen	0,5	1	1,5	Handgefäß	0,3	0,03	0,33	Pumpeneinfüllung	0,1	-	0,1	Spritze für Pferdewagen	0,06	0,06	0,12	Spritze f. Pferdewagen mit Motorantrieb	0,6	0,9	1,5	1,56	1,99	3,55	58,2	24
M_3'																									
	Traktorzug	0,1	0,35	0,45	Handgefäß	0,13	0,01	0,14	Pumpeneinfüllung	0,1	-	0,1	Spritze für Pferdewagen	0,06	0,06	0,12	Spritze f. Pferdewagen mit Motorantrieb	0,71	1,05	2,56	1,1	2,27	3,37	67,4	48,3
M_4																									
	Traktorzug	0,1	0,35	0,45	Mischaggregat ¹	0,1	0,2	0,3	Pumpeneinfüllung	0,1	-	0,1	Spritze für Traktorzug	0,1	0,4	0,5	Spritze mit Traktortrieb	0,22	1,1	1,32	0,82	2,05	2,87	76,9	100
M_5																									
					Behälter mit Mischaggregat ¹					0,3	1,5	1,8					Spritze mit Traktortrieb	0,1	0,5	0,6	0,4	2	2,4	83,3	100
M_5'																									
					Behälter mit Mischaggregat ¹					0,3	1,5	1,8					Spritzen mit Flugzeug	0,027	2,83	2,857	0,327	4,13	4,457	92,5	100

¹ Behälter mit Einfüllvorrichtung und Mischaggregat

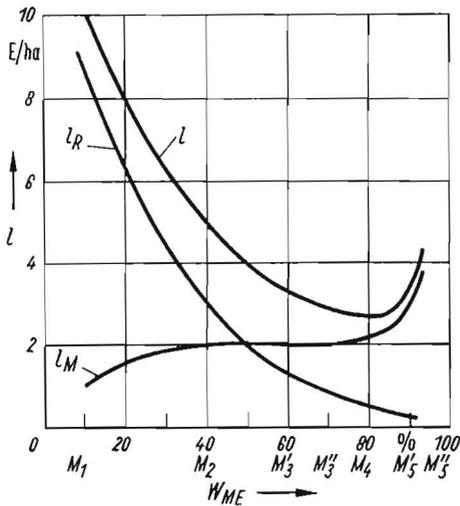


Bild 3. Beziehung des Einheitsarbeitsaufwandes des Spritzprozesses zur Mechanisierungskennziffer

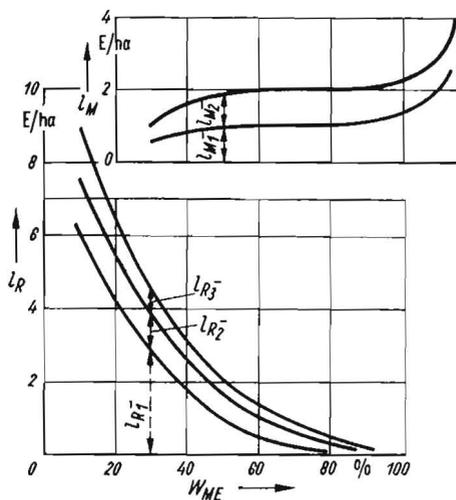


Bild 4. Arbeitsaufwandstruktur des Spritzprozesses

rungskennziffer, und nach entsprechender Interpolierung der erhaltenen Werte, können Kurven, an denen die Änderungstrends des Arbeitsaufwandes des Prozesses in Funktion der Mechanisierungsstufe veranschaulicht sind, ermittelt werden (Bild 3).

Es können auch Änderungen der Arbeitsaufwandstruktur des Prozesses untersucht werden (Bild 4). Daraus ist ersichtlich, daß mit der Zunahme der Mechanisierungs-Kennziffer der Arbeitsanteil der Personen (l_{R1}) beim Spritzen selbst rasch absinkt und die Hilfsarbeiten (l_{R2}), wie die Lösungsvorbereitung, Behälterauffüllung, Flüssigkeitsverteilung (l_{R3}) sowie Flüssigkeitstransport, eine immer mehr herausragende Stellung einnehmen. Eben diese Arbeitsgänge erfordern bei einem höheren Mechanisierungsniveau des technologischen Prozesses gleichfalls eine entsprechende Mechanisierung, um eine Komplexmechanisierung des ganzen Prozesses zu sichern.

Etwa entgegengesetzt der Arbeitsstruktur des beteiligten Personals gestaltet sich die Arbeitsstruktur der Maschinen, deren Arbeitsanteil beim Spritzen selbst (l_{M1}) im Vergleich mit dem der Hilfsarbeiten (l_{M2}) etwas größer ist.

Einheitsleistungsfähigkeit des Prozesses

Die Leistungsfähigkeit des technologischen Prozesses (Bild 5) ist eine reziproke Funktion des Einheitsarbeitsaufwandes

$$A = \frac{1}{l} [h/E] \text{ oder } [dt/E] \text{ oder } [tkm/E]$$

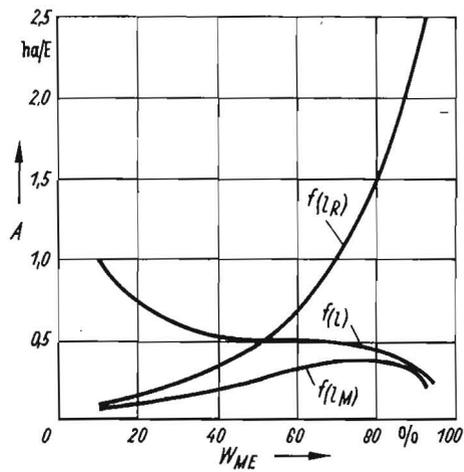


Bild 5. Beziehung der Einheitsleistungsfähigkeit des Spritzprozesses zur Mechanisierungskennziffer

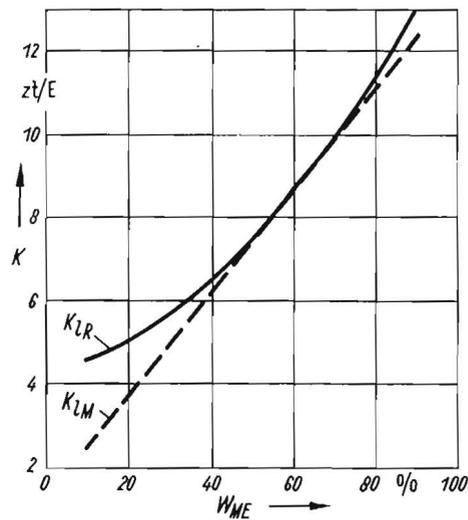


Bild 6. Beziehung der Äquivalentarbeit-Einheitskosten zum Mechanisierungsniveau

Die Einheitsleistungsfähigkeit des Prozesses kann in Form von $f(l_R)$, $f(l_M)$ oder $f(l)$ dargestellt werden. Die interessante Funktion ist für die Mehrzahl die erstere. Aus dem Kurvenverlauf $A = f(l_R)$ ist zu ersehen, wie stark die Leistungsfähigkeit mit der Zunahme der Mechanisierungskennziffer ansteigt.

Kosten des technologischen Prozesses

Wenn für bestimmte Bedingungen die Mittelwerte der Einheitskosten der äquivalenten Personenarbeitseneinheit (K_{LR}) in Funktion der Mechanisierungskennziffer ermittelt wurde (Bild 6), kann der Arbeitsaufwandswert (aus Bild 3) mit diesen Einheitskosten multipliziert werden, woraus sich die Gesamtarbeitskosten der Personen (K_{LR}) und der Maschinen (K_{LM}) sowie die Summe dieser Kosten (K_I) in Funktion der Mechanisierungskennziffer (Bild 7) ergeben.

Aus diesem Diagramm geht hervor, daß mit dem Anstieg des Mechanisierungsniveaus — in den vorerwähnten Verhältnissen in Polen — die Ausführungskosten der Feldspritzung beim Übergang von M_1 bis M_5 um etwa 30 % sinken, wobei die Arbeitskraftkosten um $\approx 90\%$ herabgesetzt werden, der Anteil der Maschinenarbeitskosten in den Gesamtkosten des technologischen Prozesses dagegen von $\approx 10\%$ auf $\approx 40\%$ erhöht wird, was zweifellos als eine positive Erscheinung zu bewerten ist.

Es ergibt sich daraus eine unleugbare Schlußfolgerung, daß jede Erhöhung des Mechanisierungsniveaus im Feldspritzen

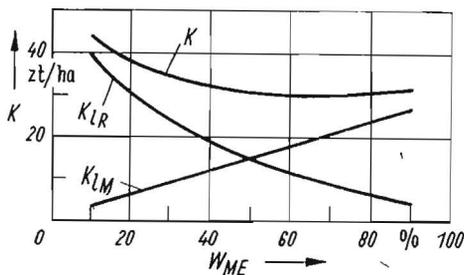


Bild 7. Beziehung der Ausführungskostenänderung des technologischen Spritzprozesses zur Mechanisierungskennziffer

eine beträchtliche Verminderung des Arbeitsaufwands des beteiligten Personals, eine namhafte Steigerung der Einheitsleistungsfähigkeit und Senkung der Arbeitskosten wird sich bringen.

Zusammenstellung der Analysenergebnisse

Analysenergebnisse der Effektivität des technologischen Feldbespritzungsprozesses wurden nach Abrundung der aus

Tafel 1. Analysenergebnisse

L.Z.	Kennziffer	Einheit	Mechanisierungsstufe				
			M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
1	l_R	[E/ha]	9	4,5	2	0,9	0,3
2	l_M	[E/ha]	1	1,9	2	2,1	3,0
3	l	[E/ha]	10	6,4	4	3,0	3,3
4	$A = f(l_R)$	[ha/E]	0,1	0,25	0,5	1,0	2,3
5	K_{LR}	[Zt/ha]	40	25	15	10	4
6	K_{LM}	[Zt/ha]	4	9	15	20	27
7	K	[Zt/ha]	44	34	30	30	31
8	W_{ME}	[%]	10	30	50	70	90

dem Diagramm entnommenen Werte in Tafel 1 zusammengestellt.

Das als Beispiel angeführte Material soll der Orientierung dienen und dem Interessierten die dargestellte Methode veranschaulichen.

Literatur

- [1] NOWACKI, T.: Eine Methode zur Ermittlung der Effektivität technologischer Prozesse in der Landwirtschaft. Deutsche Agrartechnik (1966) H. 10, S. 450 bis 452
- [2] NOWACKI, T.: Die Analysenmethode der Effektivität der technologischen Prozesse in der Landwirtschaft. Ingenieurschule für Landtechnik, Friesack, 1965 A 6926

Gefahren beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln

Kontrollen zeigen immer wieder, daß bei der Aufbewahrung und der Abgabe sowie beim Umgang mit Giften (Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel) nicht in jedem Fall das Giftgesetz vom 6. September 1950 eingehalten wird. Die Gefährlichkeit dieser Mittel ist auch Kollegen, die den Giftschein besitzen, nicht eindeutig klar. Das zeigte die Untersuchung eines Unfalles in einer BHG mit einer agrochemischen Brigade im Kreis Heiligenstadt.

Dort hatte ein Traktorist (mit abgelegter Giftprüfung) Agrosan gegen die Krautfäule gespritzt. Dabei war ein Defekt am Geräteträger entstanden. Um den Schaden zu beheben, fuhr er in die Werkstatt und leistete dort beim E-Schweißen manuelle Hilfe. Plötzlich stand sein Arbeitsanzug in Flammen. Obwohl die Kollegen das Feuer sofort löschten, erlitt er doch Verbrennungen I. und II. Grades am rechten Arm und Oberschenkel.

Was waren die Unfallursachen?

Beim Ausbringen der Agrosanbrühe war die Kleidung des Traktoristen bespritzt worden, auf ihr bildeten sich dann zurückerkaltete Agrosanester. Der im Agrosan enthaltene Sauerstoff wurde so in Verbindung mit dem Textil zur akuten Brandgefahr. Ein Schweißfunke in der Werkstatt genügte dann zur Auslösung des Feuers.

Welche Schlußfolgerungen sind aus diesem Vorfall zu ziehen?

1. In den Wintermonaten ist über die Kreislandwirtschaftsräte ein Lehrgang zur Ablegung der Giftprüfung für alle Traktoristen, die einen Geräteträger fahren, sowie für alle Personen, die zur Giftausgabe berechtigt sind, zu organisieren.
2. Die Betriebsleiter haben zu gewährleisten, daß alle Personen, die mit Giften umgehen, sich ständig weiter qualifizieren.
3. Beim Umgang mit chlorathaltigen Unkrautbekämpfungsmitteln ist sicherzustellen, daß mit solchen Mitteln bespritzte Kleidungsstücke sofort gründlich mit Wasser ausgespült werden. Die Voraussetzungen hierfür sind von den Betriebsleitern zu schaffen (Bereitstellen von Ge-

fäßen mit Wasser). Kleidungsstücke, die mit diesen Mitteln verunreinigt wurden, sind getrennt von anderer Kleidung zu waschen.

4. Beim Arbeiten mit chlorathaltigen Mitteln ist das Rauchverbot unbedingt zu beachten. Es darf auch nicht mit offenem Feuer hantiert werden. Durch diese Mittel entstehende Brände sind mit Wasser zu löschen.
5. Chlorathaltige Bekämpfungsmittel dürfen nur in verschließbaren, sauberen Glas-, Blech- oder Steingutgefäßen gelagert werden.
6. Diese Mittel dürfen nicht dort zur Anwendung kommen, wo es sich um brennbare Stoffe handelt, wie Kohle, Holz, Öl oder Textilien. Sie dürfen auch nicht mit diesen gemeinsam gelagert werden, ebenso nicht untereinander, da je nach dem Mischungsverhältnis Brände oder Explosionen entstehen könnten.

Arbeitsschutzinspektor G. SCHITTRIGKEIT, Worbis

A 7121

Wörterbuch der Landwirtschaft

Deutsch · Tschechisch · Russisch · Polnisch

Von Dipl.-Landw. E. HORATSCHKE unter Mitwirkung von K. FREYSE und Dipl.-Slaw. H. HASSENRÜCK. VEB Verlag Enzyklopädie Leipzig 1964, 652 Seiten, Kunstleder, 18,- M.

Mit etwa 6500 Wortstellen aus den Bereichen Bodenkunde, Ackerbau, Gartenbau, Grünlandwirtschaft, Pflanzenzucht- und -ernährung, Pflanzenpflege und Pflanzenschutz, Landtechnik, Viehwirtschaft (Tierzucht, Tierhaltung, Tierernährung), Zoologie, Veterinärmedizin, Botanik, Forstwirtschaft, Betriebs- und Arbeitsökonomik, Agrarökonomik und Agrarmeteorologie erfaßt dieses Wörterbuch die Terminologie der Landwirtschaft und der unmittelbar angrenzenden Nebengebiete und Fachdisziplinen nahezu vollständig. Besondere Beachtung fand das Wortgut der Agrarökonomik.

Vielseitiger Inhalt, zweckmäßige Wortwahl und übersichtliche Darstellung machen dieses Wörterbuch zu einem nützlichen Arbeitsmittel, das dem Übersetzer und dem Fachmann, der fremdsprachige Veröffentlichungen auswerten will, ebenso wertvolle Dienste leistet, wie es für den Studierenden slawischer Sprachen ein unentbehrliches Hilfsmittel beim Eindringen in das Fachgebiet Landwirtschaft darstellt.

AB 7076