

Bei einem Öffnungsverhältnis von  $n/N = 0,4$  hat das 1"-Regulierventil nach Bild 6 einen Widerstandsbeiwert von  $\xi = 35$ . Der Wert  $\tau$  berechnet sich damit nach Gl. (5a) wie folgt:

$$\tau = \frac{100 \cdot 93 \cdot 22 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{35} \cdot 4}{\pi \cdot (25 \cdot 10^{-3})^2 \cdot \sqrt{0,2 \cdot 9,81 \cdot 700 \cdot 700}} = 95.$$

Mit  $\epsilon_1 = p_1/a = 350/700 = 0,5$

und  $\epsilon_2 = p_2/a = 550/700 = 0,79$

erhält man aus Bild 3  $\psi(\epsilon_1) = 2,2$  und  $\psi(\epsilon_2) = 1,15$ .

Damit ergibt sich folgende Fülldauer:

$$T_f = 95 (2,2 - 1,15) = 99,8 \approx 100 \text{ s.}$$

Die Niederschlagsintensität beträgt demnach nach Gl. (3)

$$i = 2,3/18 \cdot 24 (100 + 5) = 5,07 \cdot 10^{-5} \text{ mm/s} \\ \approx 0,2 \text{ mm/h oder } 2 \text{ mm/10 h.}$$

Sie liegt damit praktisch – wie beabsichtigt – in der Größenordnung der Evapotranspiration. Eine Vergrößerung oder Verringerung

ist durch Auf- oder Zudrehen des Regulierventils an der Steuerzentrale möglich.

### Schlussbemerkungen

In den vergangenen Jahren wurde eine SIB-Versuchsanlage entwickelt und in einem Apfelbestand erprobt [3]. Dabei wurde die Anlage über die Steuerzentrale mit Hilfe eines batteriegespeisten elektronischen Steuergeräts in Abhängigkeit von Luftfeuchte und Lufttemperatur automatisch ein- und ausgeschaltet (Bild 7). In Tafel 1 sind die wichtigsten technischen Daten dieser SIB-Anlage zusammengestellt.

Neben der bodenschonenden geringen Niederschlagsintensität zeichnen sich SIB-Anlagen durch relativ geringen Materialaufwand (kleine Rohrdimensionen) und sparsamen Wasser- und Energieverbrauch aus. Die kontinuierliche Wasserausbringung hat durch die ständige Erhöhung der Luftfeuchte und Verringerung der Lufttemperatur im Bestand

zusätzliche pflanzenphysiologische Effekte, die besonders für bestimmte Obst- und Gemüsearten von Bedeutung sind.

Ein entsprechendes Computerprogramm zur Berechnung der Niederschlagsintensität in BASIC liegt im Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim vor.

### Literatur

- [1] Schinke, H., u. a.: Zur Frage der Niederschlagsintensität des künstlichen Regens. Archiv Akker- und Pflanzenbau und Bodenkunde, Berlin 24 (1980) 3, S. 181–189.
- [2] Tropfenbewässerung und Synchron-Impulsberegnung aus internationaler Sicht. Wissenschaftlich-technische Informationen für das Meliorationswesen. VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde (1976) 45.
- [3] Blasse, W., u. a.: Impulsberegnung in der Apfelproduktion. Gartenbau, Berlin 33 (1986) 8, S. 244–246.

A 4923

## Beständigkeit von Werkstoffen gegenüber Pflanzenschutzmitteln

Dr. agr. habil., Faching. H. Jany, KDT/Dipl.-Ing. G. Wenzel/Ing. Gisela Hartkopf  
VEB Ausrüstungen Agrochemische Zentren Leipzig

Wie auf vielen Gebieten der landwirtschaftlichen Produktion und Reproduktion zeichnet sich auch im chemischen Pflanzenschutz eine fortschreitende Entwicklung der technologischen Prozesse ab. Zielstrebig wird an der Komplettierung der Applikationstechnik gearbeitet [1, 2]. Der Einsatz stationärer und mobiler Misch- und Befüllstationen wird forciert. In zahlreichen agrochemischen Zentren (ACZ) befinden sich Anlagen zur Reinigung der durch Agrochemikalien belasteten Abwässer im Bau oder sind bereits funktionswirksam. Das Zusammenführen von Maßnahmen der Düngung und des Pflanzenschutzes durch die Lieferung von Ammonitrat-Harnstoff-Lösung (AHL) [3] sowie Mikronährstoffdüngern in Chelatform von der chemischen Industrie [4] und deren Ausbringung mit der Pflanzenschutztechnik führen zu neuen Organisationsformen von Teilprozessen. Damit entstehen aber auch bisher nicht bekannte korrosive Belastungen der technischen Anlagen und Einrichtungen sowie der Applikationsmaschinen. In vielfältiger Form werden Probleme der Materialbeständigkeit sichtbar.

Nach vorausgegangenen Untersuchungen zur Beständigkeit von Werkstoffen gegenüber Ammonitrat-Harnstoff-Lösung [5, 6] sind in einer weiteren Untersuchungsreihe die wesentlichsten Pflanzenschutzmittel (PSM) und Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) hinsichtlich ihres korrosiven Verhaltens gegenüber den wichtigsten metallischen Werkstoffen, Platten und Beton geprüft worden [7]. Die nachfolgend vorgestellten Ergebnisse sollen zu einer besseren Werkstoffauswahl für die Anlagen und Einrichtungen sowie Maschinen des Pflanzenschutzes und damit zu einer Verlängerung der Nutzungsdauer von Grundmitteln beitragen.

### Werkstoffe,

### Prüf- und Auswertungsverfahren

In die Werkstoffprüfungen wurden einbezogen:

- metallische Werkstoffe
  - Eisenwerkstoffe
    - St 38 b-2 (unlegierter Stahl)
    - KT45-2 (niedriglegierter Stahl)
    - X8 CrNiTi 18.10 (hochlegierter Stahl)
  - Nichteisenwerkstoffe
    - Al 99.5 (Reinaluminium)
    - AlMg 1 (Aluminiumlegierung)
    - CuZn 37 F 38 (Messing)
- nichtmetallische Werkstoffe
  - Plaste
    - PE-HD (Polyäthylen hoher Dichte – Scolefin A 76 MA)
    - PVC-schlagzäh (Polyvinylchlorid – S52)
  - Beton (Mindestbetongüte BK25).

Geprüft wurde unter Laborbedingungen auf der Grundlage verbindlicher Standards. Die Korrosionsprüfungen der metallischen Werkstoffe wurden als Wechseltauchversuche mit 3 Prüfkörpern je Medium und Auswertungszeitpunkt nach Standard TGL 18 754/02 [8] über einen Zeitraum von 56 Tagen mit Zwischenauswertungen nach 7, 14 und 28 Tagen durchgeführt. Für die Bestimmung der Beständigkeit von Platten im Dauertauchverfahren über jeweils 28 Tage mit einer Zwischenauswertung nach 7 Tagen galt Standard TGL 34 224 [9]. Die PVC-Prüfungen erfolgten je Medium und Prüftermin mit 24, die PE-Untersuchungen mit jeweils 38 Prüfkörpern. Betonprüfungen mit jeweils 4 Prüfkörpern je Medium und Auswertungszeitpunkt liefen im Dauertauchverfahren über einen Zeitraum von 224 Tagen mit Zwischenauswertungen nach 56 und 112 Tagen. Zu jedem Auswertungszeitpunkt wurden Bestimmungen der Druckfestigkeit der Betonkörper nach Standard TGL 33 433/04 [10] und der Biegezugfestigkeit nach dem für das Michaelisgerät verbindlichen Auswertungsmodus vorgenommen. Ein Wechsel der Prüfmedien erfolgte bei den Metall- und Plastversuchen im Abstand von 14 Tagen, bei den Betonversuchen nach 28 Tagen.

Zur bewußten Förderung einer von den Mitteln ausgehenden Aggressivität gegenüber den ausgewählten Werkstoffen wurden die

Belastungsprüfungen in Anlehnung an frühere Untersuchungen von [11] mit der fünffachen praxisüblichen Mittelaufwandmenge im Brüheansatz vorgenommen. Damit wird näherungsweise den korrosiven Belastungen entsprochen, die von Stammbrühen ausgehen. In Tafel 1 sind die bei den Untersuchungen verwendeten PSM und MBP zusammengestellt. Als Vergleichsvariante wurden Prüfkörper in Wasser eingelagert.

Die Auswertung der Korrosionsversuche mit metallischen Werkstoffen erfolgte auf der Grundlage des Standard TGL 18 752 [12] durch Ermittlung der Masseverluste anhand von drei Parallelproben. Dabei wurde von der Annahme eines ebenmäßigen Materialabtrags ausgegangen. Ließen die zu den einzelnen Auswertungszeitpunkten gewonnenen mittleren Korrosionsverluste nach Darstellung in einem karthesischen Koordinatensystem einen linearen Zusammenhang zwischen den beiden Größen Korrosionsverlust  $K_L$  und Korrosionsdauer  $t$  erkennen, wurde der Korrosionsverlauf als linear bewertet. Mit den mathematischen Methoden der Regression und Korrelation wurde der Grad der Abhängigkeit zwischen Korrosionsverlust und Korrosionsdauer bestimmt. Der Anstieg der Regressionsgeraden  $K_L = f(t)$  widerspiegelt dabei die Korrosionsgeschwindigkeit  $v_K$ . Konnte kein linearer Korrosionsverlauf erkannt werden, erfolgte die Bestimmung des Korrosionsverlustes  $K$  durch quadratische Regressionsrechnung als Funktion der Form  $K = A + Bt + Ct^2$ . Eine Aussage zur Beständigkeit der metallischen Werkstoffe erfolgte nach den ermittelten Korrosionsgeschwindigkeiten  $v_K$  unter Heranziehung des Bewertungsschemas für die chemische Industrie nach [13].

Die Auswertung der Ergebnisse der Prüfungen mit PE-HD- und PVC-Plastnormprüfkörpern erfolgte nach Standard TGL 34 224, Verfahren A und B. Erfäßt bzw. berechnet wurden:

- durch Verfahren A
- Änderung der Masse

Tafel 1. In die Werkstoffprüfungen einbezogene PSM und MBP

lfd. Nr.	PSM/MBP	Mittelkonzentration je l Wasser	pH-Wert der Medien
1	Spritz-Hormin 600	76,0 ml	7,0
2	Sys 67 Gebifan	76,0 ml	6,9
3	Sys 67 ME-Amin	102,0 ml	8,1
4	Sys 67 Mecmin	154,5 ml	8,0
5	Sys 67 Prop Plus	208,5 ml	7,3
6	Sys 67 Buctril P	154,5 ml	7,8
7	Sys 67 Omnidel	750,0 g	6,5
8	Yrodazin	50,0 g	6,4
9	Uvon-Kombi 33	62,5 g	6,9
10	Azaplant-Kombi konz.	75,0 g	6,6
11	Elburon	125,0 g	6,5
12	Betanal	319,0 ml	4,1
13	Elbanil-Spritzpulver	300,0 g	5,3
14	Elbacim	250,0 g	6,6
15	Probanil	300,0 g	5,3
16	Hedolit-Konzentrat	45,0 g	7,5
17	Trizilin 25	102,0 ml	7,8
18	Trazalex	400,0 mg	6,0
19	Bi 3411-Neu	1 250,0 ml	0,7
20	bercema-Mancozeb 80	22,5 g	7,1
21	bercema-Zineb 90	31,5 g	6,8
22	Spritz-Cupral 45	56,5 g	7,1
23	bercema CCC	154,5 ml	6,1
24	Camposan	154,5 ml	1,3
25	Filitox	16,5 ml	6,8
26	Wofatox-Konzentrat 50	5,0 ml	7,0
27	Bi 58 EC	15,5 ml	6,8
28	bercema-Spritz-Lindan 50	15,0 g	6,8
29	Delicia-Fribal-Emulsion	50,5 ml	7,1
30	Fekama-Spezial neu	91,5 ml	2,4

- Änderung der linearen Abmessungen
  - visuell erfaßbare Änderungen
- durch Verfahren B
- Grenzbiegespannung  $R_{Gb}$  (TGL 14 067)
  - Kerschlagbiegefestigkeit  $a_k$  (TGL 14 068)
  - Zugfestigkeit  $R_z$  (TGL 14 070)
  - Kugeldruckhärte HK (TGL 20 924).

Die ermittelten prozentualen Kennwertänderungen  $\Delta P$  wurden mit den zulässigen prozentualen Kennwertänderungen nach Standard TGL 34 224 verglichen und bewertet.

Als Bewertungsmaß für den Einfluß der PSM- und MBP-Brühen auf die Festigkeit von Betonprobekörpern wurden die Biegezugfestigkeit  $R_{bz}$  in N/mm<sup>2</sup> nach der Berechnungsvorschrift für das Michaelisgerät sowie die Druckfestigkeit  $R_p$  in N/mm<sup>2</sup> nach Standard TGL 33 433/04 bestimmt und die Ergebnisse varianzanalytisch verrechnet.

### Ergebnisse der Beständigkeitsprüfungen

Die im Ergebnis der *metallischen Werkstoffprüfungen* für jeden Werkstoff errechneten Korrosionsgeschwindigkeiten  $v_t$  in mm/a wurden den in der chemischen Industrie verwendeten Richtwerten für die wirtschaftlichen Einsatzgrenzen von metallischen Werkstoffen (Tafel 2) zugeordnet. Danach kann die Beständigkeit der eingesetzten Eisen- und Nichteisenwerkstoffe in Verbindung mit den geprüften PSM und MBP entsprechend Tafel 3 bewertet werden. Der Tafel 3 ist zu entnehmen, daß unter der Voraussetzung

des Durchsatzes eines breiten Wirkungsspektrums sowohl unlegierte Stähle als auch korrosionsträge Stähle für PSM- und MBP-Brühen führende Anlagen nicht verwendet werden können. Die Eignung von Aluminium und Aluminiumlegierungen wird durch die Korrosivität von Camposan und die extreme Zerstörungskraft von Bi 3411-Neu gegenüber diesen Werkstoffen eingeengt. Für eine Dauerbelastung durch PSM und MBP eignen sich von den metallischen Werkstoffen im Prinzip nur Chrom-Nickel-Stähle und Messing. Messing scheidet als Werkstoff wiederum aus, wenn Anlagen zusätzlich durch Ammonitrat-Harnstoff-Lösung belastet werden.

Diese Aussagen gelten für die Dauerbelastung des einen oder anderen metallischen Werkstoffs durch das jeweilige Mittel. Aus den Ergebnissen können keine Schlußfolgerungen gezogen werden, ob durch einen Mittelwechsel die Korrosionserscheinungen an den Anlagen gefördert oder inhibiert werden. Aus Gründen der Sicherheit sollten von den metallischen Werkstoffen für Anlagen, die normale und aufkonzentrierte Brühen führen, möglichst Chrom-Nickel-Stähle zum Einsatz kommen. Anders ist die Entscheidung bei Anlagen, die zur Deponie oder Aufbereitung von PSM- und MBP-haltigen Abwässern dienen. Hier läßt die geringe Wirkstoffkonzentration durchaus die Verwendung unlegierter Stähle zu, wenn durch chemisch beständige Anstrichsysteme ein Schutz gefährdeter Anlagenteile erfolgt.

Bei den *Plastwerkstoffen* gilt die Beständigkeit und Eignung von Polyesterharzen durch deren langjährigen Einsatz als glasfaserverstärkte ungesättigte Polyesterharze (GUP) für Behälter und Zubehör an der Pflanzenschutztechnik als unbestritten. Da im Zusammenhang mit der Errichtung von Misch- und Befüllstationen und bestimmten Sicherheitseinrichtungen, wie Beckenauskleidungen und Flächenabdichtungen, die Frage nach der Eignung von Plastwerkstoffen aus PE und PVC gestellt wird, wurden Polyäthylen hoher Dichte und Polyvinylchlorid-schlagzäh bezüglich ihres Beständigkeitsverhaltens gegenüber den in Tafel 1 aufgeführten Mitteln und Konzentrationen untersucht. Nach der Auswertung der zahlreichen Einzelergebnisse entsprechend den im Standard TGL 34 224 ausgewiesenen Parametern ergibt sich die in Tafel 4 zusammengestellte Gesamteinschätzung.

Obwohl dem Werkstoff Polyäthylen-HD eine hohe bis befriedigende Beständigkeit gegenüber der Mehrzahl der geprüften Mittel eigen ist, muß dieser Plast infolge Eigenschaftskennwertänderungen > 15% bei Einwirkung aufkonzentrierter Brühen mit Fekama-Spezial neu, Delicia-Fribal-Emulsion, Bi 58 EC und Trizilin 25 gegenüber diesen als „schlecht beständig“ eingestuft werden.

Bei PVC-schlagzäh bestätigen die Masseänderungen und Änderungen anderer mechanischer Eigenschaften die eingeschränkte Verwendbarkeit dieses Plastes für technische und bautechnische Anlagen des Pflanzenschutzes. So greifen konzentrierte Brühen mit dem Herbizid Betanal in relativ kurzer Zeit diesen Werkstoff an und machen ihn unbrauchbar. Ebenso führen Trizilin 25, Fekama-Spezial neu, Wofatox-Konzentrat 50 und Bi 58 EC zu einer wesentlichen negativen Änderung der mechanischen Eigenschaftskennwerte.

Aus den Plastprüfungen kann abgeleitet wer-

Tafel 2. Wirtschaftliche Einsatzgrenzen von Werkstoffen bei linearem Korrosionsangriff (nach [13])

Bewertungsgrad	Korrosionsgeschwindigkeit $v_t$ in mm/a für die Werkstoffgruppen <sup>1)</sup>	
	III	IV
absolut beständig geeignet	0,00	0,00
bedingt geeignet kurzfristig einsetzbar	$\leq 0,13$	$\leq 0,23$
unbrauchbar	$> 0,13$	$> 0,23$
	$> 0,30$	$> 0,80$
	$> 0,50$	$> 1,40$

- 1) *Werkstoffgruppe III:* Werkstoffe mittlerer Preislage: rost- und säurebeständige Stähle und Gußwerkstoffe, Aluminium, Kupfer, Bronzen, Blei, Zinn, Zink und deren Legierungen  
*Werkstoffgruppe IV:* Werkstoffe unterer Preislage: unlegierte und niedriglegierte Stähle, Gußeisen, Stahlguß u. a.

den, daß für Misch- und Befüllstationen sowie Behälter und Behälterauskleidungen, die im Wechsel konzentrierte PSM-Brühen aufzunehmen haben, PE-HD und PVC-schlagzäh nicht zu verwenden sind. Die Einsatzbarkeit dieser Plastwerkstoffe beschränkt sich nur auf Emballagen für jene Mittel, für die der Produzent die Beständigkeit nachgewiesen hat.

Die Ergebnisse der Biegezug- und Druckfestigkeitsprüfungen von *Betonkörpern* nach Belastung mit aufkonzentrierten PSM- und MBP-Brühen können wegen der Fülle von Daten ebenfalls nur in zusammengefaßter Form wiedergegeben werden (Tafel 5). Als Vergleichsvariante für die Einstufung der Festigkeitsverluste des Betons wurden die Ergebnisse der Wasserlagerung von Körpern unter gleichen Versuchsbedingungen herangezogen. Dabei zeigt sich, daß im wesentlichen ein niedriger pH-Wert der Brühen in Verbindung mit einem hohen Chloridgehalt der Mittel den Grad der Betonaggressivität bedingt. Von den geprüften Mitteln erwiesen sich Betanal und Trazalex als wenig betonaggressiv, Probanil und bercema CCC als betonaggressiv; stark zerstörend wirkten Bi 3411 und Camposan auf Beton. Von allen anderen Medien ging keine oder nur eine unbedeutende Betonaggressivität aus.

Bezüglich der Nutzenanwendung dieser Ergebnisse wird darauf hingewiesen, daß Betonbauwerke vor einwirkenden PSM und MBP durch geeignete Maßnahmen sicher geschützt werden müssen. Manipulier- und Freiflächen an Mischstationen, Waschplatten sowie Beladestellen sind möglichst in Gußasphalt oder Bitumenbetonbauweise mit vorgeschriebener Verdichtung auszuführen. Ein Schutz von Betonflächen mit bituminösen Anstrichen ist unzureichend, da diese durch eine Anzahl Mittel geschädigt oder zerstört werden.

Unter der Voraussetzung keiner wesentlichen mechanischen Belastung bieten nur mehrfache Teerepoxidharzanstriche Aussicht auf einen ausreichenden Schutz von Beton.

### Zusätzliche Belastungen bei der Zumischung von AHL

Die Möglichkeit der gemeinsamen Ausbringung von PSM und MBP mit AHL [3] er-

Tafel 3. Einstufung der Beständigkeit metallischer Werkstoffe bei Belastung durch aufkonzentrierte PSM- und MBP-Brühen

lfd. Nr.	PSM/MBP	Werkstoff					
		St 38 b-2	KT 45-2	X 8 CrNiTi 18.10	Al 99.5	AlMg 1	CuZn 37 F 38
1	Spritz-Hormin 600	0	0	00	0	0	0
2	Sys 67 Gebifan	0	0	0	0	0	0
3	Sys 67 ME-Amin	0	0	00	00	0	0
4	Sys 67 Mecmin	0	0	0	0	0	0
5	Sys 67 Prop Plus	0	0	00	00	0	0
6	Sys 67 BucrilP	0	0	0	0	0	0
7	Sys 67 Omnidel	0	0	0	0	0	0
8	Yrodazin	0	0	0	0	0	0
9	Uvon-Kombi 33	0	0	0	0	0	0
10	Azaplant-Kombi konz.	0	0	0	0	0	0
11	Elburon	0	0	0	0	0	0
12	Betanal	0	0	0	0	0	0
13	Elbanil-Spritzpulver	0	0	0	0	0	0
14	Elbacim	0	0	0	0 <sup>1)</sup>	0 <sup>1)</sup>	0
15	Probanil	0	0	0	0	0	0 <sup>1)</sup>
16	Hedolit-Konzentrat	0	0	0	0	0	0
17	Trizilin 25	0	0	00	00	00	0
18	Trazalex	0	0	0	0	0	0
19	Bi 3411-Neu	1	1	0	3	3	0
20	bercema-Mancozeb 80	0	0	0	0	00	0
21	bercema-Zineb 90	0	0	0	0	0	0
22	Spritz-Cupral 45	0	0	0	0	0	00
23	bercema CCC	2 <sup>1)</sup>	2 <sup>1)</sup>	0	1 <sup>1)</sup>	1 <sup>1)</sup>	0 <sup>1)</sup>
24	Camposan	0	0	0	1	1	0 <sup>1)</sup>
25	Filitox	0 <sup>1)</sup>	0 <sup>1)</sup>	0	0	0	0
26	Wofatox-Konzentrat 50	0	0	0	0	0	0
27	Bi 58 EC	0	0	0	0	0	0
28	bercema-Spritz-Lindan 50	0	0	0	0	0	0
29	Delicia-Fribal-Emulsion	0	0	0	0	00	0
30	Fekama-Spezial neu	0	0	0	0	0	0

1) kein linearer Korrosionsangriff

Bewertungsmaß

00 absolut beständig, 0 geeignet, 1 bedingt geeignet, 2 kurzfristig einsetzbar, 3 unbrauchbar

Tafel 4. Einstufung der chemischen Beständigkeit von PE-HD und PVC-schlagzäh bei Belastung durch aufkonzentrierte PSM- und MBP-Brühen

lfd. Nr.	PSM/MBP	Plastwerkstoffe	
		PE-HD	PVC-schlagzäh
1	Spritz-Hormin 600	gut	gut
2	Sys 67 Gebifan	gut	gut
3	Sys 67 ME-Amin	gut	gut
4	Sys 67 Mecmin	gut	gut
5	Sys 67 Prop Plus	gut	gut
6	Sys 67 BucrilP	gut	gut
7	Sys 67 Omnidel	gut	gut
8	Yrodazin	gut	gut
9	Uvon-Kombi 33	gut	gut
10	Azaplant-Kombi konz.	gut	gut
11	Elburon	gut	gut
12	Betanal	gut	schlecht
13	Elbanil-Spritzpulver	gut	gut
14	Elbacim	gut	gut
15	Probanil	gut	gut
16	Hedolit-Konzentrat	gut	gut
17	Trizilin 25	schlecht	schlecht
18	Trazalex	gut	gut
19	Bi 3411-Neu	befriedigend	gut
20	bercema-Mancozeb 80	gut	gut
21	bercema-Zineb 90	gut	gut
22	Spritz-Cupral 45	gut	gut
23	bercema CCC	gut	gut
24	Camposan	gut	gut
25	Filitox	gut	gut
26	Wofatox-Konzentrat 50	gut	schlecht
27	Bi 58 EC	schlecht	schlecht
28	bercema-Spritz-Lindan 50	befriedigend	gut
29	Delicia-Fribal-Emulsion	schlecht	gut
30	Fekama-Spezial neu	schlecht	schlecht

agrartechnik, Berlin 37 (1987) 7

Tafel 5. Einstufung der Betonaggressivität aufkonzentrierter PSM- und MBP-Brühen

lfd. Nr.	PSM/MBP	Einstufung			
		nicht beton-aggressiv	wenig beton-aggressiv	beton-aggressiv	stark beton-aggressiv
1	Spritz-Hormin 600	x			
2	Sys 67 Gebifan	x			
3	Sys 67 ME-Amin	x			
4	Sys 67 Mecmin	x			
5	Sys 67 Prop Plus	x			
6	Sys 67 BucrilP	x			
7	Sys 67 Omnidel	x			
8	Yrodazin	x			
9	Uvon-Kombi 33	x			
10	Azaplant-Kombi konz.	x			
11	Elburon	x			
12	Betanal		x		
13	Elbanil-Spritzpulver	x			
14	Elbacim	x			
15	Probanil			x	
16	Hedolit-Konzentrat	x			
17	Trizilin 25	x			
18	Trazalex		x		
19	Bi 3411-Neu				x
20	bercema-Mancozeb 80	x <sup>1)</sup>			
21	bercema-Zineb 90	x <sup>1)</sup>			
22	Spritz-Cupral 45	x			
23	bercema CCC			x <sup>2)</sup>	
24	Camposan				x
25	Filitox	x			
26	Wofatox-Konzentrat 50	x			
27	Bi 58 EC	x			
28	bercema-Spritz-Lindan 50	x			
29	Delicia-Fribal-Emulsion	x			
30	Fekama-Spezial neu	x			

1) Zunahme der Druckfestigkeit

2) Druckfestigkeitsverlust erst nach längerer Belastung

schwert die Materialauswahl und die Anforderungen an Schutzsysteme, wenn in Anlagen und Einrichtungen des Pflanzenschutzes eine gemeinsame Aufbereitung und ein Umschlag von Kombinationsbrühen vorgesehen sind. Hier ist die Auswahl beständiger Werkstoffe, wie Chrom-Nickel-Stähle und GUP, für technische Anlagen von besonderer Bedeutung. Chemisch belastete Flächen sind grundsätzlich in Gußasphalt oder Bitumenbetonbauweise auszuführen. Behältertassen erhalten vorzugsweise Auskleidungen aus GUP-Laminaten. Weitere Angaben zur Beständigkeit von Werkstoffen gegenüber AHL sind [6] zu entnehmen.

#### Literatur

- [1] Lamfalusi, I.: „Agroprozessor V“ zur Regelung und Funktionskontrolle der Applikation mit Pflanzenschutzmaschinen der UVR. agrartechnik, Berlin 37 (1987) 1, S. 30–31.
- [2] Rump, A.: Prüfung neuer Pflanzenschutztechnik in der DDR. agrartechnik, Berlin 37 (1987) 1, S. 21–27.
- [3] Linke, E.; Horn, R.; Drauschke, W.: Höhere Effektivität in der Pflanzenproduktion durch den Einsatz von Ammonitrat-Harnstoff-Lösung (AHL) in Kombination mit anderen Agrochemikalien. Vortrag auf der 6. Wissenschaftlich-technischen Tagung der KDT am 16./17. September 1986 in Halle (unveröffentlicht).
- [4] Heinrich, L.; Simchen, H.; Borchmann, W.; Podlesak, W.: Erfahrungen und Ergebnisse bei der Kupferdüngung zu Wintergetreide auf D<sub>N</sub>-Standorten. Feldwirtschaft, Berlin 28 (1987) 1, S. 36–38.
- [5] Doll, H.; Peuker, R.: Untersuchungen zur Werkstoffbeständigkeit in Flüssigdüngemitteln. agrartechnik, Berlin 31 (1981) 9, S. 396–398.
- [6] Jany, H.; Wenzel, G.; Hartkopf, G.: Beständigkeit von Werkstoffen gegenüber Ammonitrat-Harnstoff-Lösung. agrartechnik, Berlin 37 (1987) 1, S. 17–18.
- [7] Hartkopf, G.; Jany, H.; Wenzel, G.: Prüfung der Korrosionsbeständigkeit von Werkstoffen gegenüber den wesentlichsten Pflanzenschutzmitteln. VEB Ausrüstungen ACZ Leipzig, Abschlußbericht 1986 (unveröffentlicht).
- [8] TGL 18 754/02 Korrosion und Korrosionsschutz; Prüfung der Korrosionsbeständigkeit; Wechselltauchversuch. Ausg. 02.79.
- [9] TGL 34 224 Plaste; Bestimmung der chemischen Beständigkeit. Ausg. 11.78.
- [10] TGL 33 433/04 Prüfung des erhärteten Betons; Bestimmung der Druckfestigkeit. Ausg. 06.79.
- [11] Jeske, A.: Pflanzenschutztechnik. Berlin: Akademie-Verlag 1978.
- [12] TGL 18 752 Korrosion und Korrosionsschutz; Korrosionsprüfung; Auswertung von Korrosionsversuchen. Ausg. 08.74.
- [13] Autorenkollektiv: Werkstoffeinsatz und Korrosionsschutz in der chemischen Industrie. Leipzig: VEB Dt. Verlag für Grundstoffindustrie 1977, S. 26.