

Rationeller Wassereinsatz in der Rinderproduktion

Dr. agr. E. Kaiser, Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck der AdL der DDR

Alle materiellen Ressourcen äußerst sparsam und mit dem höchsten Nutzeffekt einzusetzen, ist politisch und ökonomisch eine bedeutsame Aufgabe und Notwendigkeit. Diese Forderung trifft in vollem Umfang auch für den Rohstoff Wasser zu, der in der DDR nur begrenzt verfügbar ist.

Trinkwasser steht den Wassernutzern in der Tierproduktion auch weiterhin zu einem Preis von durchschnittlich 0,45 M/m³ zur Verfügung. Dieser Preis deckt die volkswirtschaftlichen Aufwendungen für die Wasseraufbereitung und -bereitstellung nicht, was auch die höheren Wasserpreise zum Ausdruck bringen, die durch andere Volkswirtschaftszweige zu entrichten sind.

Der schrittweise Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden führte in der gesamten Tierproduktion zur Anwendung effektiver Verfahrenslösungen und zu Anlagen mit großen Tierkonzentrationen. Damit wachsen die hygienischen Erfordernisse. Diese, aber auch die subjektive Festlegung von Bewirtschaftungsmaßnahmen bewirkten einen starken Anstieg der spezifischen Wasserentnahme.

Sehr deutlich traten diese Erscheinungen in der Milchproduktion mit dem Übergang zum Melkstandmelken und zur einstreulosen Haltung auf. Für diese Produktionsstufe erfolgten von 1973 bis 1977 Messungen bzw. Erfassungen zur Wasserentnahme und zum Wasserverwendungsprozeß in 33 Anlagen (Bild 1). Dabei wurden die Wasserentnahme für Gesamtanlagen, Prozeßabschnitte sowie deren Teile und Glieder erfaßt. Das Ziel dieser Arbeiten bestand in der Erarbeitung verfahrensspezifischer Normative bzw. Richtwerte zum Wasserbedarf für die Prozeßabschnitte und für Gesamtanlagen der Milchproduktion.

Die wirtschaftliche Wasserverwendung in der Tierproduktion gewinnt dadurch an Bedeutung, daß jede Erhöhung der Wasserentnahme ein Ansteigen des Gülleanfalls (einschließlich Abwasser) und ein Absinken des Trockensubstanzgehalts der Gülle bewirkt. Im Vergleich

zur Stallungswirtschaft in herkömmlichen Ställen der Rinderproduktion erhöhte sich durch den hohen Wassereintrag bei Güllewirtschaft der Abprodukteanfall je GV Rind bedeutend. Aufgrund der Spezifik der Produktionsprozesse in der Milchproduktion und Kälberaufzucht sind in den Anlagen dieser Produktionsstufen der höchste Wassereintrag in die Gülle und der niedrigste Trockensubstanzgehalt der Gülle (häufig nur 2 bis 4%) zu verzeichnen. Zur Reduzierung des Aufwandes an Energie, Arbeitszeit und Verfahrenskosten für die Lagerung und Ausbringung trockensubstanzarmer Rindergülle sind daher in den nächsten Jahren zwei Wege konsequent zu verfolgen:

— Durchsetzung der Prinzipien der wirtschaftlichen Wasserverwendung zur Reduzierung des Wassereintrags in die Gülle in allen Produktionsstufen.

— Abtrennung des Produktionsabwassers und dessen gesonderte Lagerung und Ausbringung bzw. vorflutgerechte Aufbereitung in der Milchproduktion und Kälberaufzucht.

Die vorliegenden Analyseergebnisse aus den Milchviehanlagen (MVA) zeigen große, ungerechtfertigte Differenzen zwischen Anlagen gleicher Kapazität, Technologie und Milchleistung. Im Bild 1 ist die Variationsbreite des Datenmaterials zu erkennen. Während für MVA mit herkömmlichen Verfahren (Einstreuhaltung und Rohrmelkanlage) auch bei einer Konzentration von 800 Tierplätzen 60l Wasser je Kuh und Tag ausreichend sind (MVA 21), beträgt die Wasserentnahme in größeren, industriemäßigen Anlagen bis zu 160l je Kuh und Tag.

Bei den fünf untersuchten MVA nach dem Angebotsprojekt 1930 Plätze variierten die Mittelwerte der Gesamtwasserentnahme von 86 bis 160l je Kuh und Tag. Die Mittelwerte aus den MVA mit 1232 Plätzen streuten von 97 bis 155l je Kuh und Tag. Diese Differenzierung ist auch bei der Wasserentnahme für Prozeßabschnitte oder Anlagenbereiche anzutreffen. Die vergleichbaren Werte zur Kaltwasserentnahme

Tafel 1. Vergleich der Kaltwasserentnahme in Melkkarussells verschiedener MVA

MVA Nr.	Wasserentnahme l/Kuh · d
1	37
2	48
3	55
4	48
6	16

in den Melkkarussells von vier MVA mit rd. 2000 Tierplätzen (MVA 1 bis 4) und einer MVA mit 1000 Tierplätzen (MVA 6) sind in Tafel 1 dargestellt. Dabei wurde die Reinigung des Melkraums und der Wartehöfe mit gemessen.

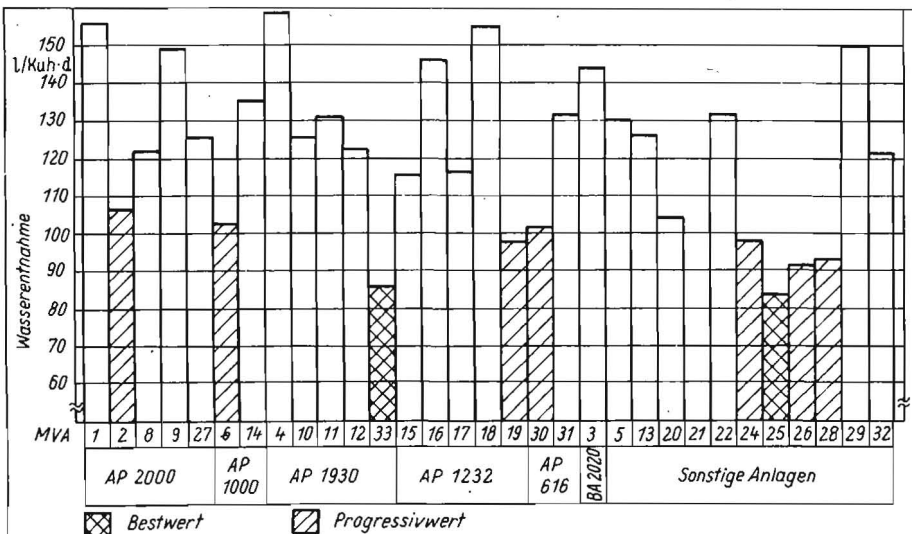
Die durchgeführten wasserwirtschaftlichen Prozeßanalysen zeigten, daß die Unterschiede durch die jeweilige Anlagenbewirtschaftung, d.h. durch subjektiv festgelegte Reinigungsregimes sowie sorglosen Wassereinsatz verursacht werden.

Die Erarbeitung von Wasserbedarfsnormen setzt jedoch die Festlegung des technologisch begründeten Prozeßablaufs, einschließlich der daraus resultierenden Anforderungen an den Wasserverwendungsprozeß, voraus. Normative bzw. Richtwerte müssen den hygienischen und produktionstechnischen Erfordernissen Rechnung tragen und gute Arbeitsbedingungen sichern.

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen wurde für die Milchproduktion ein Standardentwurf zum Wasserbedarf vorgelegt. Dieser enthält folgende Bestandteile:

- Normative zur Durchführung von Reinigungsmaßnahmen bei einstreuloser Haltung
- Normative bzw. Richtwerte entsprechend dem im Bild 2 dargestellten Modell zur Wasserverwendung im Produktionsprozeß zum Bedarf an Produktionswasser, Kühl- und Sozialwasser, wobei das Produktionswasser in Tränkwasser sowie technologisches Produktionswasser für die Reinigung, Entmistung, Milchgewinnung und Milchlagerung unterteilt ist [1].
- Kalkulationsmodell, nach dem der Projektant bzw. Bewirtschafter aus den genannten Teilnormen den Gesamtwasserbedarf, den Wasserzusatz zur Gülle sowie den Produktions- und Sozialabwasseranfall ermitteln kann
- Normative zum Gesamtwasserbedarf von Milchviehanlagen nach Angebotsprojekten (Tafel 2)
- Umrechnungsfaktoren zur Ermittlung des maximalen täglichen und stündlichen Wasserbedarfs aus dem mittleren täglichen Bedarf (Tafel 3)
- Richtwerte zum Wasserbedarf von Milchproduktionsanlagen für die wasserwirtschaftliche Planung und Prognose (Tafel 4). Entsprechende Normen für die übrigen Produktionsstufen der Rinderproduktion werden bis Ende 1981 durch den VEB LIA Nauen, BT Ferdinandshof, vorgelegt. Tafel 4 veranschaulicht für die Rinderaufzucht und -mast Richtwerte, die auf Teilauswertungen des Datenmaterials zurückgehen [2].

Bild 1. Mittlere spezifische Gesamtwasserentnahme in Milchviehanlagen in l/Kuh · d



Tafel 2. Normative zum täglichen Wasserbedarf von MVA nach Angebotsprojekten

Kennwert	Angebotsprojekt			
	MVA 1930 ¹⁾	MVA 1232	MVA 616	
Gesamtwasserbedarf				
mittlerer Wasserbedarf	m ³ /d (185...)	210	115	57
	l/Kuh · d (96...)	110	93	93
maximaler Wasserbedarf	m ³ /d (270...)	300	160	80
	m ³ /h (23...)	26	14	7
Warmwasserbedarf (60°C)				
mittlerer Wasserbedarf	m ³ /d	24	15	7,5
	l/Kuh · d	12,3	12,2	12,2
maximaler Wasserbedarf	m ³ /d	33	21	10,5
	m ³ /h	2,9	1,8	0,9

1) Die in Klammern stehenden Richtwerte sind durch die Anwendung wassersparender Betriebsweisen des Melkkarussells erreichbar.

Tafel 4. Richtwerte für die Planung des Wasserbedarfs in l/Tier · d (einschließlich Sozialwasser)

Produktionsstufe	Haltung mit Einstreu		einstreulös	
	Gesamtwasser	dav. Warmwasser	Gesamtwasser	dav. Warmwasser
Milchproduktion				
— Stallmelken	60	8	80	10
— Melken mit FGM	90	11	100	12
Käberaufzucht	22	—	27	—
Jungrinderaufzucht	25	—	30	—
Rindermast	25	—	30	—

Tafel 3. Umrechnungsfaktoren u und z zur Errechnung des maximalen täglichen bzw. stündlichen Wasserbedarfs aus dem mittleren täglichen Wasserbedarf für MVA

Kennwert	Faktor u (Normativ)	Faktor z (Richtwert)
Gesamtwasser	1,4	0,12
Warmwasser	1,4	0,12

Zur Reduzierung zu hoher Wasserentnahmemengen in Rinderanlagen sind besonders folgende Maßnahmen geeignet:

Erstens:
Alle Reinigungsmaßnahmen im Aufenthaltsbereich der Tiere, einschließlich Kontroll- und

Treibgänge sowie Wartehöfe, sind planmäßig und wassersparend durchzuführen. Grundlage sind die Anforderungen an Reinigungshäufigkeit und -intensität gemäß dem Standard TGL 31704 „Reinigung und Desinfektion“. Bei normalem Status der Herdengesundheit sollte die im Blatt 01 dieses Standards genannte Mindesthäufigkeit der Reinigung in den Stallbereichen nicht überschritten werden. Für Reinigungsarbeiten in unbelegten Stalleinheiten während der Serviceperiode bzw. bei der umlaufenden Reinigung in ständig belegten Produktionsgebäuden sind Warm- und Kaltwasserdruckreinigungsgeräte bei Einhaltung des günstigsten Reinigungsablaufs (Vorweichen, Reinigung mit Druckwasser, Nachspülen planbefestigter Flächen) und Kontrolle des Reinigungserfolgs zu empfehlen. Besonders wichtig ist jedoch ein sparsamer

Wassereinsatz bei den täglichen Reinigungsarbeiten. Dabei kann vielfach auf den Wassereinsatz verzichtet und statt dessen „trocken“ gereinigt werden. So können durch das Fegen von Treibgängen und Wartehöfen in MVA bei wöchentlich nur einer Naßreinigung rd. 10 l Wasser je Kuh und Tag gegenüber dem in den meisten Anlagen üblichen täglich zweimaligen Abspritzen eingespart werden.

Zweitens:
In MVA mit Melkständen ist die Milchgewinnung der wasserintensivste Prozeßabschnitt. Zur Einhaltung oder Unterbietung der in Tafel 5 aufgeführten Normative oder Richtwerte sind folgende Hinweise zu beachten:

- Orientierung der Arbeitskollektive auf die wirtschaftliche Wasserverwendung bei der Reinigung von Räumen und Ausrüstungen, z. B. durch die Unterstützung der Naßreinigung mit Besen und Bürsten
- Einsatz von Impulsa-Euterbrausen mit Schnellverschluss; damit können gegenüber einer ständig laufenden Euterbrause im Melkkarussell 7 l Wasser je gemolkene Kuh und Tag mit einer Temperatur von 38°C eingespart werden, wie aus Tafel 6 ersichtlich ist.
- Anwendung einer wassersparenden Betriebsweise der Standreinigung im Melkkarussell, für die bei ständigem Betrieb aller drei Düsen eine mittlere Entnahme von 48 m³/d in einer MVA 1930 ermittelt wurde.
- Gegenwärtig ist die Anwendung einer Abschaltautomatik zu fordern, die die Wasserzufuhr bei Stillstand des Melkkarussells unterbricht. Damit sind entsprechend dem Störzeitanteil gegenüber ständigem Betrieb rd. 25% Wasser, das sind 12 m³/d in einer MVA 1930 Plätze, einzusparen. Durch wassersparende Düsen-gestaltung und Reduzierung der Anzahl betriebener Düsen kann dieser Effekt vergrößert werden.

Tafel 5. Normative (N) bzw. Richtwerte (R) zum Wasserbedarf bei der Milchgewinnung (ohne Milchlagerung und -kühlung)

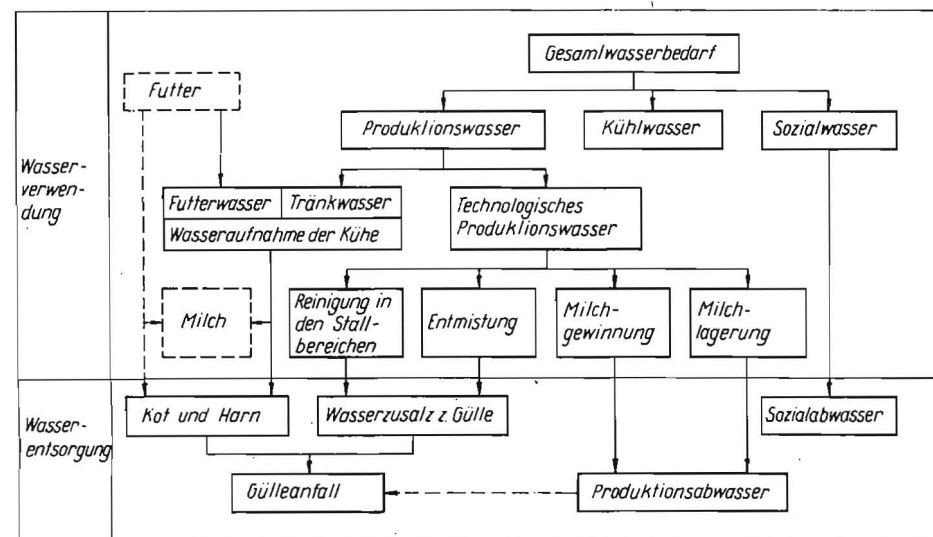
Melkanlage		Gesamtwasser	dav. Warmwasser (60°C)
Kannenmelkanlage	l/Kuh · d R	8	4
Rohrmelkanlage	l/Kuh · d R	10	5
Fischgrätenmelkstand ¹⁾	l/Kuh · d N	22	6
Melkkarussell 40 Plätze¹⁾ (1 500 gemolkene Kühe) Betrieb der Standreinigung:			
— mit Abschaltautomatik	m ³ /d N	65	10,5
— nur kurzzeitig	m ³ /d R	40	10,5

1) ohne Reinigung der Wartehöfe

Tafel 6. Wasserentnahme für die Euterreinigung im Melkkarussell

MVA Nr.	verwendete Euterbrause	Betriebsweise	Wasserentnahme Anzahl der gemolkenen Kühe	l/Kuh · Behandlung	l/Kuh · d
4	Eigenbau ohne Schnellverschluss	ständig	2 × 1 550	4,86	9,72
6	Eigenbau mit Schnellverschluss	meist nur bei Benutzung	8 × 810	1,66	3,32
11	Impulsa-Euterbrause mit Schnellverschluss	nur bei Benutzung	26 × 1 500	0,99	1,98

Bild 2. Modell zur Wasserverwendung im Produktionsprozeß von Milchviehanlagen



Tafel 7. Tägliche Wasserentnahme für die Standreinigung am Melkkarussell einer MVA mit 1930 Plätzen bei verschiedenen Betriebsweisen

Betriebsweise	d	Wasserentnahme		Wassereinsparung		
		m ³	l/Kuh	m ³	l/Kuh	%
ständiger Betrieb von 3 Düsen	55	46,8	30	—	—	—
automatische Abschaltung bei Stillstand ¹⁾		35,1	23	11,7	7	25
Betrieb zu Melkbeginn, vor Pausen und Melkende	28	7,8	5	39,0	25	83

1) berechnet für einen Störzeitanteil an der Melkzeit von 25 %

● Eine Einsparung von 80 % Wasser, das sind fast 40 m³/d, kann erreicht werden, wenn die Standreinigung nur zu Beginn und am Ende der Melkarbeit sowie vor Pausen für 1 bis 2 Karussellumdrehungen betrieben wird, wie es sich in der MVA Niederschöna, Bezirk Karl-Marx-Stadt seit Jahren bewährt.

— Die für das Betreiben der Standreinigung in einer MVA 1930 bei verschiedenen Betriebsweisen gemessenen Werte der Wasserentnahme sind Tafel 7 zu entnehmen.

Drittens:

Für Kühlzwecke verwendetes Trinkwasser ist im Produktionsprozeß wieder einzusetzen.

Viertens:

Der Vermeidung von Wasserverlusten durch Undichtheiten von Leitungen, Zapfstellen und Selbsttränken, aber auch infolge mangelnder technologischer Disziplin ist hohe Aufmerksamkeit zu widmen.

Fünftens:

Die wirtschaftliche Verwendung von Warmwasser hat neben der wasserwirtschaftlichen auch eine hohe energiewirtschaftliche Bedeutung. Daß die in den Tafeln 2 und 4 ausgewiesenen Normative bzw. Richtwerte zum Warmwasserbedarf von MVA erreicht und unterboten werden können, zeigen die Analyseergebnisse in Tafel 8. Da die bisher vorliegenden Ergebnisse zur Wärmerückgewinnung aus der Milch zeigen, daß je l ermolkenen Milch etwa 1 l Warmwasser mit 45 bis 55 °C erzeugt werden kann, ist die Unterbietung der Normative und Richtwerte Voraussetzung, um auf die Warmwasserbereitung mit Hilfe einer Heizanlage verzichten zu können.

Durch die Beachtung dieser Hinweise können in Jungrinderaufzucht- und Mastanlagen Trockensubstanzgehalte von 9 % und in der Milchproduktion bei Einleitung des Produktionsabwassers in die Gülle zwischen 6 und 7 % erreicht werden [3].

Zur Durchsetzung von Normativen bzw. der auf der Grundlage betriebswasserwirtschaftlicher Prozeßanalysen festgelegten betrieblichen Normen zur Wasserentnahme bzw. zum Gülleanfall sind folgende Maßnahmen zu empfehlen:

- regelmäßige Kontrolle der Wasserentnahme über den Hauptzähler der Anlage und bei größeren Anlagen über zusätzliche Unterzähler für Bereiche (z. B. in MVA > 1200 Plätze für Milchgewinnungsbereich und Warmwasserbereitung)
- Kontrolle der ausgebrachten Güllemenge (Anzahl der Tankfahrzeuge, Behältervolumen)
- Abschluß vertraglicher Vereinbarungen zwischen dem zuständigen Wasserwirtschaftsbetrieb und dem Anlagenbetreiber zur Höhe der Wasserentnahme und über Sanktionen bei deren Überschreitung
- analoge Beziehungen zur Pflanzenproduktion bei Vergütung der Gülleenährstoffe einerseits und des Ausbringungsaufwandes andererseits [4].

Da der subjektive Faktor entscheidenden Einfluß auf die Höhe der Wasserentnahme hat, verlangt diese Seite große Aufmerksamkeit und ist in die Führung des sozialistischen Wettbewerbs einzubeziehen. Dazu sind den Kollektiven Vorgaben zur Wasserverwendung im Produktionsprozeß und zum Wasserbedarf zu übergeben. Stimulierend wirkt dabei die Beteiligung am Kampf um den Titel „Wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitender Betrieb“ [5].

Mit der Durchsetzung der wirtschaftlichen Wasserverwendung in der Rinderproduktion ergeben sich betriebs- und volkswirtschaftliche Vorteile. Werden z. B. in einer MVA 1930 die spezifische Wasserentnahme und damit der Gülleanfall um 20 l/Kuh und Tag gesenkt, so lassen sich bei mobiler Gülleausbringung (mittlere Schlagentfernung 6 km) folgende jährliche Einsparungen erzielen:

- 14 000 m³ Wasser
- Senkung des Gülleanfalls um die gleiche Menge
- 16,8 t Dieselkraftstoff und 1 400 Akh
- Verfahrenskosten: 6 000 M für Wasser (0,45 M/m³), 65 000 M für Aufbereitung und Ausbringung der Gülle.

Gleichzeitig verlängert sich der mögliche Lagerzeitraum für Gülle beim Vorhandensein von zwei 7 500-m³-Behältern um 10 Tage. Die betriebswirtschaftlichen Vorteile der wirtschaftlichen Wasserverwendung bestehen besonders in der Senkung des Gülleanfalls und der Reduzierung des Aufwands für deren Aufbereitung und Ausbringung.

Tafel 8. Mittlere tägliche Warmwasserentnahme von MVA (umgerechnet auf eine einheitliche Vorlauftemperatur von 60 °C)

MVA Nr.	Anlagentyp	Warmwasserentnahme	
		m ³ /d	l/Kuh · d
1	AP 2000 Plätze, System Dedelow	24,2	11,6
3	MVA 2020 Plätze	28,1	15,4
4	AP 1930 Plätze	31,1	16,3
6	AP 1000 Plätze	7,1	7,8

Zusammenfassung

Die Bedeutung der wirtschaftlichen Wasserverwendung wächst auch in der Rinderproduktion ständig. Durch hohe Wasserentnahmen steigt in der Tierproduktion der Wassereintrag in die Gülle, was zu einem Absinken des Trockensubstanzgehalts der Gülle und zu überhöhten Aufwendungen an Material, Investitionen, Arbeitszeit und Energie für die Güllelagerung und -ausbringung führt. Zur Reduzierung hoher Wasserentnahmemengen werden für die Rinderproduktion geeignete Maßnahmen vorgeschlagen. Die erreichbaren Effekte werden anhand von Analysenmaterial gezeigt. Ausgewählte Normative und Richtwerte zum Gesamtwasserbedarf von Rinderanlagen, zum Warmwasserbedarf in der Milchproduktion sowie zum Gülle- und Abwasseranfall in der Rinderproduktion verdeutlichen die Zielstellung zur Reduzierung der Wasserentnahme.

Literatur

- [1] Kaiser, E.: Wirtschaftliche Wasserverwendung im Produktionsprozeß — entscheidende Voraussetzung zur Senkung des Gülle- und Abwasseranfalls in der Milchproduktion. Tierzucht 34 (1980) H. 11, S. 509—513.
- [2] Bruhn, W.: Persönliche Mitteilung 1979.
- [3] Koriath, H.; Ebert, K.; Rinno, G.; u. a.: Normative für Gülleanfall und Trockensubstanzgehalt von Gülle sowie Richtwerte für Menge und Konzentration ausgewählter Gülleinhaltsstoffe in Anlagen der Rinder-, Schweine- und Legehennenhaltung. Markkleeberg: agra-Buch 1979.
- [4] Schmerler, J.; Breitschuh, G.: Bessere Nutzung der Gülleenährstoffe durch klare Gestaltung der ökonomischen Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzenproduktion. Feldwirtschaft 18 (1977) H. 11, S. 494—497.
- [5] Anordnung zur Gewährleistung der wirtschaftlichen Wassernutzung und zur Auszeichnung wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitender Betriebe vom 1. 12. 1976. GBl. I, Nr. 4 vom 21. Febr. 1977.

A 2954