

Die energiewirtschaftliche Rationalisierung der Güllewirtschaft am Beispiel der Rinderproduktionsanlagen des Bezirks Dresden

Prof. Dr. agr. habil. R. Thurm, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

Melken im Melkstand und Haltung der Kühe im Laufstall ohne Einstreu sind die wichtigsten Rationalisierungsmaßnahmen für die Anlagen der Milchproduktion. Das Festmistverfahren verursacht einen Arbeitszeitaufwand von 14 AKh/Kuh · a für Strohernte, -einlagerung, Einstreuen und Ausbringen des Stallmistes. Bei der einstreulosen Haltung mit Spaltenboden und Liegeboxen beträgt der Arbeitszeitaufwand für die Ausbringung von Gülle mit hohem Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) 3,7 AKh/Kuh · a. Durch die einstreulose Haltung werden demzufolge 10,3 AKh/Kuh · a eingespart. Strohlöse Haltung und Melken im Melkstand verursachen insgesamt eine Einsparung von 30 AKh/Kuh · a.

In vielen Betrieben reicht der Strohanfall für die Tierproduktion nicht aus. Organische Substanz und Nährstoffe aus Stroh und Tierexkrementen werden am wirkungsvollsten für die Pflanzenproduktion ausgenutzt, wenn Gülle mit hohem TS-Gehalt eingesetzt und die Gölledüngung bei reichlichem Strohanfall mit Strohdüngung kombiniert wird. Dadurch werden Arbeitskräfte und Dieselmotorkraftstoff eingespart. Der DK-Aufwand für Fest- und Flüssigmistverfahren ist in Tafel 1 dargestellt. Bei Produktion von Gülle mit hohem TS-Gehalt beträgt er nur 60 % des DK-Aufwands für das Festmistverfahren. Sinkt der TS-Gehalt der Gülle auf 5 %, erreicht der DK-Aufwand des Flüssigmistverfahrens den gleichen Wert wie beim Festmistverfahren. Bei noch geringerem TS-Gehalt übersteigt der DK-Aufwand des Flüssigmistverfahrens die Werte des Festmistverfahrens.

Die Gölledüngung ist ungerechtfertigt in Verruf geraten. Gülle wird heute nicht als wichtiges, die Bodenfruchtbarkeit förderndes Düngemittel angesehen, sondern ihr wird zugeschrieben, die Bodenfruchtbarkeit zu zerstören. Das ist darauf zurückzuführen, daß der Gülle in den Tierproduktionsanlagen große Mengen an Abwasser zugeführt werden. Dadurch entsteht folgendes:

- Der Normgülleanfall wird wesentlich überschritten.
- Der TS-Gehalt der Gülle liegt wesentlich unter den Normalwerten (Tafel 2).
- Durch den erhöhten Gülleanfall genügt

die Speicherkapazität für die projektierte Zeit von 60 bis 90 Tagen nicht.

- Die Kapazität der Fahrzeuge für die Gülleausbringung reicht für den erhöhten Gülleanfall nicht aus.
- Als Folge der nicht mehr ausreichenden Speicher- und Fahrzeugkapazität muß der Boden z. T. mit Gülle gedüngt werden, wenn wegen hohen Wassergehalts des Bodens dessen Tragfähigkeit für die schweren Gülletankfahrzeuge nicht ausreicht. Dadurch kommt es zu erheblichen Bodenverdichtungen und in deren Folge zu Ertragsabfällen.
- Durch Gülleanfall wesentlich über den Normalwerten und verringerten Trockenmassegehalt steigen Kosten, Arbeitszeitaufwand und DK-Verbrauch für die Gülleausbringung ungerechtfertigt hoch an.

Der mögliche Gölleinsatz in der Pflanzenproduktion wird auf der Grundlage des Stickstoffgehalts der Gülle berechnet [1]. Je Kuh und Jahr werden 100 kg Göllestickstoff produziert. Gölleinsatzmengen und Termine sind in Tafel 3 nach Angaben von Asmus [2] zusammengestellt. Daraus kann abgeleitet werden, daß für die Verwertung der Gülle einer Milchviehanlage (MVA) 1930 etwa 1 000 ha Gölleverwertungsfläche erforderlich sind. Bei einer Fruchtfolge mit hohem Anteil des Futterbaus ist diese Fläche geringer. Die Gülle von 2 Großvieheinheiten (GV) ist bei den üblichen Fruchtfolgen je Hektar und Jahr verwertbar. Im Bezirk Dresden bezieht sich der gegenwärtige mittlere Gülleanfall auf 0,5 GV/ha. Aus dieser Situation ergeben sich die notwendigen Maßnahmen. Wirtschaftlicher Gölleinsatz, Nutzung der Gülle als wertvoller Dünger für die Pflanzenproduktion, die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, Einsparung von Dieselmotorkraftstoff setzen die Produktion von Gülle mit hohem TS-Gehalt voraus.

Der Anfall an Kot und Harn beträgt 51 l/GV · d = 18,4 m³/GV · a, einschließlich der im Stall anfallenden Reinigungsabwässer bei getrennter Abführung der Produktionsabwässer 66 l/GV · d = 23,8 m³/GV · a (TGL 24198/02 [3]). Unter diesen Bedingungen entsteht Gülle mit einem hohen TS-Gehalt. Werden die Produktionsabwässer eingelei-

tet, erhöht sich der Gülleanfall bis auf 130 l/GV · d bzw. 46 m³/GV · a. Das sind 90 000 m³ Gülle für die MVA 1930 jährlich. In fast allen Anlagen des Bezirks Dresden wird der Wert von 40 m³/GV · a erreicht und z. T. erheblich überschritten (Porschendorf 48, Brösa 51 m³/GV · a). Daraus leiten sich die notwendigen Maßnahmen ab:

- Gülle ist das Gemisch von Kot und Harn einschließlich des unbedingt notwendigen Reinigungswassers aus dem Aufenthaltsbereich der Tiere.
- Melkhausabwasser, Abwasser aus dem Sozialbereich und Oberflächenwasser sind getrennt zu erfassen, nicht in die Gülle einzuleiten, in Kläranlagen zu klären oder auf anlagennahen Graslandflächen zu verregnen bzw. auf diese auszufahren. Die Verregnung des Abwassers auf anlagennahen Graslandflächen stellt aus der Sicht der notwendigen Aufwendungen und der wirtschaftlichen Ergebnisse die günstigste Kombination dar und ist kurzfristig in allen Anlagen realisierbar, soweit nicht Kläranlagen vorhanden sind bzw. die Gülle verregnet wird.
- Der in vielen Anlagen noch zu hohe Reinigungswasserverbrauch im Tierhaltungsbereich ist auf den veterinärhygienisch erforderlichen Wert zu minimieren. Ein hoher Reinigungswasserverbrauch führt zu Gülle mit geringem TS-Gehalt, zur Belastung des Stallklimas und zu erhöhter Korrosion der Ausrüstungen.
- Silosickersaft und das Oberflächenwasser der Silos sind getrennt von der Gülle zu erfassen und auf anlagennahen Flächen zu verwerten.
- Der technische Dienst für die Pumpeninstallationssetzung ist über den VEB LTA zu organisieren. Die Direktbeziehungen der Anlagen mit dem Pumpenhersteller sind zu aufwendig. Durch ungenügende Ersatzteilbereitstellung sowie durch mangelhafte Funktion der Pumpen kommt es zu Störungen beim Abfluß der Gülle aus den Stallanlagen.
- Futterstroh ist als Häcksel einzusetzen, um nicht durch Reste von langem Futterstroh den Abfluß der Gülle in den Kanälen und die Funktion der Pumpen zu behindern.

Tafel 1. Arbeitszeit und DK-Aufwand bei Fest- und Flüssigmistverfahren

	Festmistverfahren		Strohballen		Flüssigmistverfahren			
	Strohhäcksel		Strohballen		TS = 8 %	TS = 5 %	TS = 8 %	TS = 5 %
	AKh/Kuh · a	DK/Kuh · a	AKh/Kuh · a	DK/Kuh · a	AKh/Kuh · a	AKh/Kuh · a	DK/Kuh · a	DK/Kuh · a
Strohernte und -einlagerung	1,9	5,4	2,1	3,8	-	-	-	-
Strohauslagern und -einstreuen	1,5	3,2	2,5	3,2	-	-	-	-
Entmisten	6,0	8,0	6,0	8,0	1,2	1,2	-	-
Stallmistausfuhr	2,1	7,6	2,1	7,6	-	-	-	-
Stallmiststreuen	1,5	5,9	1,5	5,9	-	-	-	-
Gölleausfuhr und -verteilung	-	-	-	-	2,5	4,5	17,5	31,5
	13,0	30,1	14,2	28,5	3,7	5,7	17,5	31,5

Bedingungen:

Strohertrag 40 dt/ha, Einstreu 10 dt/Kuh · a, Transport Stall-Feld 4 km, Gülleanfall 25 m³/Kuh · a (TS = 8 %), 45 m³/Kuh · a (TS = 5 %)

Tafel 2. Gülleanfall in Abhängigkeit vom TS-Gehalt bei Kühen

TS-Gehalt %	Gülleanfall			
	l/Kuh · d	m ³ /Kuh · a	m ³ /2 000 Kühe · d	m ³ /2 000 Kühe · a
10	70	25,2	140	50 400
9	80	28,8	160	57 600
8	90	32,4	180	64 800
7	100	36,0	200	72 000
5	120	44,2	240	88 400

Tafel 4. Gülleverwertungsplan MVA 1930

Monat	2,0 m ³ /Kuh · Monat			3,6 m ³ /Kuh · Monat		
	Anfall Summe	Ausfuhr	Bestand	Anfall Summe	Ausfuhr	Bestand
	Anfall m ³	m ³	m ³	Anfall m ³	m ³	m ³
30. April			0			0
Mai	3 900	0	3 900	6 800	0	6 800
Juni	7 800	0	7 800	13 600	2 200	11 400
Juli	11 700	2 000	9 700	20 400	10 000	8 200
Aug.	15 600	10 000	3 600	27 200	12 000	3 200
Sept.	19 500	7 500	0	34 000	10 000	0
Okt.	23 400	3 900	0	40 800	6 800	0
Nov.	27 300	3 900	0	47 600	6 800	0
Dez.	31 200	1 900	2 000	54 400	6 800	0
Jan.	35 100	0	5 900	61 200	2 500	4 300
Febr.	39 000	0	9 800	68 000	0	11 100
März	42 900	3 900	9 800	74 800	6 800	11 100
April	46 800	13 700	0	81 600	17 900	0

– Wenn entsprechend den Geländeverhältnissen die Güllelagerbehälter tiefer als die Anlage liegen, ist zum Betrieb ohne Pumpen überzugehen. Dadurch werden Störungen durch Ausfall der Pumpen vermieden, der Aufwand an Arbeit und Energie gesenkt. Dieser Vorteil ist bei neuen Projekten möglichst zu nutzen.

Die Trennung des Produktionsabwassers von der Gülle und die getrennte Verregnung des Produktionsabwassers wurde im Jahr 1981 in der MVA Großdrebnitz realisiert. Die Güllelagerbecken in dieser Anlage waren ständig voll. Der TS-Gehalt der Gülle erreichte Werte von etwa 2 %. Daher wurden Maßnahmen zur Senkung des Wasserverbrauchs in der Anlage realisiert, das Melkhausabwasser kontinuierlich verregnet. Der TS-Gehalt der Gülle stieg auf über 8 %. Durch Anwendung eines zwischen der LPG Pflanzenproduktion und der LPG Tierproduktion vereinbarten, auf hohen TS-Gehalt der Gülle orientierten Verrechnungssystems erzielte die MVA Großdrebnitz im Jahr 1982 einen Gewinn von 100 000 M aus dem Verkauf der Gülle an die LPG Pflanzenproduktion gegenüber einem Verlust von 300 000 M vor der Umstellung. 20 000 l Dieselkraftstoff und 2 000 Arbeitskraftstunden werden jährlich eingespart. Zu den wichtigsten Vorteilen gehört, daß Gülle jetzt ertragswirksam gemacht werden kann, die Speicherkapazität ausreicht, um Gülle zum optimalen agrotechnischen Termin auszubringen und keine Schäden am

Boden mehr zu verursachen. In Verbindung mit dem neuen Preissystem für mineralische Dünger ergibt sich so ein erheblicher Gewinn für die Pflanzenproduktionsbetriebe. In der MVA Polenz wurde eine Verregnungsanlage für 8 500 M installiert, die mit dem gleichen wirtschaftlichen Ergebnis wie in der MVA Großdrebnitz arbeitet. Der TS-Gehalt der Gülle beträgt nach der Umstellung 7,2 %.

Der durch einen höheren TS-Gehalt verminderte Gülleanfall muß dazu führen, daß Gülle nur noch zu optimalen agrotechnischen Terminen ausgebracht wird. In Tafel 4 ist die mögliche Situation für die MVA 1930, in Tafel 5 für die MVA 765 dargestellt. In witterungsbedingt ungünstigen Monaten und in der Zeit nach Abschluß der Frühjahrsbestellung werden keine bzw. nur geringe Güllmengen ausgebracht. Alle Maßnahmen in den Pflanzenproduktionsbetrieben sind auf die Ausfuhr trockensubstanzreicher Gülle zum optimalen agrotechnischen Termin zu richten, um eine Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und der Erträge zu erzielen.

Zusammenfassung

Melken im Melkstand und strohlose Aufstallung sind die wichtigsten Rationalisierungsmaßnahmen in der Milchproduktion. Zwischen beiden besteht ein Kombinationseffekt. Für das Melken im Melkstand ist im Normalfall die Haltung der Kühe im Laufstall erforderlich. Bei einstreuloser Bewirtschaf-

Tafel 3. Gülleinsatzmengen und -termine

	Güllestickstoff	Anzahl	Termin
	kg/ha	der Tiere GV/ha	
Hafer	150	1,5	Okt.–Febr.
Kartoffeln	150	1,5	Sept.–Nov.
Zuckerrüben	300	3,0	Sept.–Okt.
Silomais	400	4,0	Aug.–Mai
Feldgras	400	4,0	Okt.–Febr.
Stoppelfrüchte	100	1,0	Mai–Aug. Juli–Aug.

Tafel 5. Gülleverwertungsplan MVA 765

Monat	2,0 m ³ /Kuh · Monat			3,6 m ³ /Kuh · Monat		
	Anfall Summe	Ausfuhr	Bestand	Anfall Summe	Ausfuhr	Bestand
	Anfall m ³	m ³	m ³	Anfall m ³	m ³	m ³
30. April			0			0
Mai	1 600	0	1 600	2 700	0	2 700
Juni	3 200	0	3 200	5 400	0	5 400
Juli	4 800	0	4 800	8 100	2 500	5 600
Aug.	6 400	4 000	2 400	10 800	6 000	2 300
Sept.	8 000	4 000	0	13 500	5 000	0
Okt.	9 600	1 600	0	16 200	2 700	0
Nov.	11 200	1 600	0	18 900	2 700	0
Dez.	12 800	0	1 600	21 600	1 000	1 700
Jan.	14 400	0	3 200	24 300	0	4 400
Febr.	16 000	0	4 800	27 000	1 100	6 000
März	17 600	500	5 900	29 700	2 700	6 000
April	19 200	7 500	0	32 400	8 700	0

tung wird im Laufstall eine wesentlich höhere Arbeitsproduktivität erreicht. Einstreuen und Entmisten nach dem Festmistverfahren verringern die Arbeitsproduktivität und führen zu erheblichen technologischen Erschwernissen bei der Bewirtschaftung der Anlagen.

Der Aufwand für das Flüssigmistverfahren wird entscheidend durch den TS-Gehalt der Gülle bestimmt. Durch getrennte Ableitung von Reinigungs- und Oberflächenwasser und deren getrennte Verwertung wurden in Anlagen des Bezirks Dresden beträchtliche Einsparungen an Dieselkraftstoff, Arbeitszeit und Verfahrenskosten erreicht. Produktion von Gülle mit hohem TS-Gehalt, Ausnutzung der vollen Speicherkapazität der Güllelagerbecken und Ausbringung der Gülle zum optimalen agrotechnischen Termin sind die wichtigsten Voraussetzungen dafür, die Gülle als wichtiges Düngemittel für die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und die Erhöhung der Pflanzenerträge zu nutzen.

Literatur

- [1] Koriath, H.: Güllewirtschaft, Gölledüngung. Berlin: VEB Dt. Landwirtschaftsverlag 1975.
- [2] Asmus, F.: Briefliche Mitteilung vom 12. April 1980.
- [3] TGL 24198/02 Gülleverwertung; Ausbringung mit Beregnungsanlagen. Aug. 1975.

A 3987