

Verfahren zur Aufbereitung von Gülle und ihre Verwertung in der Pflanzenproduktion

Dr. sc. F. Asmus, Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam der AdL der DDR, Bereich Potsdam

Gegenwärtig werden in der Landwirtschaft der DDR rd. 25 % der Rinder und 35 bis 40 % der Schweine einstreulos gehalten. Der damit verbundene Übergang zur Güllewirtschaft bestimmt bereits in starkem Maß das Verfahren der organischen Düngung in der Pflanzenproduktion. Gegenwärtig fallen in der DDR jährlich bereits über 50 Mill.t Gülle an. Hinzu kommen etwa 25 Mill.t Stallmist und 15 Mill.t Jauche aus den Anlagen der Tierproduktion. In der Gülle sind etwa 160 kt Stickstoff (N) und 30 kt Phosphor (P) und 125 kt Kalium (K) sowie 1800 kt organische Substanz enthalten. Diese Nährstoffmengen stellen ein volkswirtschaftlich beachtliches Nährstoffpotential dar. Der effektive Einsatz der organischen Substanz ist außerdem eine zwingende Notwendigkeit zur Sicherung der Reproduktion des Bodenhumus.

Eigenschaften der Gülle und Anfallmengen
Substanz- und Nährstoffgehalte der Gülle können erheblichen Schwankungen unterliegen. Sie werden am stärksten durch den verschiedenen hohen Wasserzusatz im Bereich der Stallanlage beeinflusst. Untersuchungen des Agrochemischen Untersuchungs- und Beratungsdienstes (ACUB) zeigen, daß mehr als die Hälfte der gesamten Schweinegülle mit Trockensubstanzgehalten (TS-Gehalten) unter 3,1 % anfällt (Tafel 1).

Geht man davon aus, daß die Kot-Harn-Gemische von Rindern- und Schweinen mit TS-Gehalten von 10 bis 12 % anfallen, so wird deutlich, mit welchem großen Wasserzusatz (Reinigungswasser, Melk- und Milchhausabwasser, Wasser aus Futterküchen) in den Stallanlagen gearbeitet wird. Dieser hohe Wasserzusatz führt zu einer erheblichen Zunahme des Gülleanfalls und damit zu einer bedeutenden Erhöhung der Verfahrenskosten für die Güllewirtschaft. Hinzu kommt, daß das ohnehin knapp bemessene Lagervolumen für die Gülle dadurch noch wesentlich reduziert wird.

Eine vordringliche Aufgabe für die Nutzer von Tierproduktionsanlagen besteht darin, den Wasserzusatz zur Gülle durch folgende Maßnahmen zu reduzieren:

- sofortige Reparatur defekter Tränken
- Verringerung des Wasseraufwands für die Reinigung, z. B. Vorweichen, Anwendung der Druckreinigung
- Vermeidung von Verlustwasser bei der Wasseraufnahme der Tiere
- sachgemäße Bauausführung der Güllekanäle
- gesonderte Ableitung des Regenwassers von befestigten Ausläufen und Straßen des Anlagenbereichs
- gesonderte Ableitung der Abwässer aus dem Sozialbereich der Anlagen und vorflutfähige Aufbereitung mit Hilfe einer Kleinkläranlage
- gesonderte Ableitung der Melk- und Milchhausabwässer in Milchproduktionsanlagen sowie der Abwässer der Futterküchen in Kälberaufzuchtanlagen; diese Abwässer können mit Hilfe einer Kläranlage auf-

Tafel 1. Trockensubstanzgehalt der Gülle in den Jahren 1979/80 (nach Untersuchungen des ACUB)

	erfaßte Güllemenge Mill. t	Anteil des TS-Gehalts		
		> 8 %	8...3,1 %	< 3,1 %
Rind	32,8	7,2	77,7	15,1
Schwein	14,6	2,6	38,9	58,5
Gesamt		6,5	65,5	28,0

bereitet oder nach gesonderter Lagerung ohne Homogenisierung in hohen Gaben auf nahegelegenen Nutzflächen ausgebracht werden.

Weiterhin werden Substanz- und Nährstoffgehalte der Gülle von nachfolgenden Faktoren beeinflusst:

- Tierart, Alter und Geschlecht der Tiere sowie Nutzungsrichtung
- Fütterung
- Entmischung bei der Lagerung; deshalb ist die Homogenisierung der Gülle in den Behältern eine wesentliche Voraussetzung für ihren effektiven Einsatz in der Pflanzenproduktion.

In Tafel 2 werden einige Normative und Richtwerte für den Anfall von Gülle in Anlagen der Tierproduktion gegeben.

Für die Bemessung der für die Gülleverwertung erforderlichen Einsatzfläche ist die Kenntnis des Nährstoffanfalls je Tier und Jahr eine wesentliche Voraussetzung (Tafel 3).

Lagerung

Eine grundlegende Voraussetzung im Hinblick auf eine effektive Verwertung der Gülle in der Pflanzenproduktion ist die ausreichende Bemessung der Lagerkapazität. Diese darf nicht allein und formal nur nach der Gülle der Tierproduktionsanlagen und dem sich daraus ergebenden Gülleanfall erfolgen, sondern sie muß auch die Bedingungen des Verwertungs-

gebiets und die Struktur der Pflanzenproduktion berücksichtigen. Die Lagerkapazität ist erforderlich, weil dem kontinuierlichen Anfall von Gülle eine — witterungs- und pflanzenbaulich bedingt — diskontinuierliche Verwertung in der Pflanzenproduktion gegenübersteht. Eine Erhöhung der Lagerkapazität erfordert aber auch eine ausreichende Ausbringtonetechnik, um die gespeicherte Gülle innerhalb kurzer Zeit mit hoher Leistungsfähigkeit einsetzen zu können. Tafel 4 enthält Richtwerte für die erforderliche Lagerkapazität in Abhängigkeit von Standort und Anbaustruktur der Pflanzenproduktion.

Verfahren der Gülleaufbereitung

Bei der Auswahl der Verfahren der Gülleaufbereitung muß vom Grundsatz ausgegangen werden, eine effektive und rationelle Verwertung der Gülle mit material-, kosten- und energiesparenden Verfahren zu gewährleisten. Da die Ausschaltung bzw. Verringerung umweltbelastender Eigenschaften der Gülle höhere Aufwendungen für die Aufbereitung verursacht, hat die zweckmäßige Auswahl der Standorte für die Anlagen der Tierproduktion eine große volkswirtschaftliche Bedeutung.

Tafel 3. Anfall von Nährstoffen und organischer Substanz aus Gülle je Tier und Jahr

Tierart	Anfall in kg/Tier			organische Substanz
	N	P	K	
Milchkühe	100	26	93	1700
Kälber (3.—26. Woche)	24	4,4	15	230
Jungrinder (7.—25. Monat)	44	9,5	46	680
Mastrinder (4.—15. Monat)	43	10	32	590
Sauen (säugend)	33	8	18	240
Mastschweine	18	3,2	6	140

Tafel 2. Gülleanfall in Anlagen der Tierproduktion (Richtwerte)

Tierproduktionsanlage (Tierplatzanzahl)	Gülleanfall m ³ /d	TS-Geh. %	davon		Gülleanfall m ³ /a
			Reinigungs- und Verlustwasser m ³ /d	Abwasser aus Melk- und Milchhaus, Futterküche m ³ /d	
Milchvieh (400)	26	9,5	3,5	4	9500
Milchvieh (600)	40	9,5	5,5	6	14600
Milchvieh (1930)	220	5,5	49	67	80300
Jungrinder (4480)	120	8,6	35	—	43800
Sauen (1275)	100	2,8	68	—	36500
Mastschweine (6000)	62	4,9	24	—	22600
Mastschweine (12480)	120	5,3	39	—	43800

Tafel 4. Richtwerte für erforderliche Lagerkapazität

Anbauverhältnis in %		Futter	Klimazone ¹⁾		3 4	
Getreide	Hackfrucht		1 und 2	Bodengruppe ²⁾		
			1 und 2 3 bis 6	alle Böden		
70	15...20	5...20	80	85	85	90
60...70	20...25	8...16	70	75	75	90
50...60	15...25	15...35	55	60	75	90
40...50	10...20	30...50	40	50	75	90

1) Klimazone:

- maritim beeinflusstes Flachland im Norden der DDR und feuchtmildes Hügelland im Süden der DDR
- Trockengebiet und Randgebiete im mittleren und südlichen Teil der DDR
- Übergangsbereich vom Hügelland zu den Vorgebirgslagen bis zu den mittleren Berglagen der Mittelgebirge der DDR
- hohe Berglagen der Mittelgebirge der DDR

2) Bodengruppe:

- 1 und 2: S...IS
- 3 bis 6: SL...T einschl. Moor

Von Seiten der Gülleverwertung ergeben sich an den Standort für Tierproduktionsanlagen vorrangig folgende Anforderungen:

- Für eine effektive Gülleverwertung muß eine ausreichende Gülleeinsatzfläche zur Verfügung stehen.
- Die Gülleeinsatzflächen müssen von landeskulturellen und wasserwirtschaftlichen Restriktionen frei sein.
- Die Gülleverwertung muß bereits in der Phase der Projektvorbereitung zwischen Tier- und Pflanzenproduktion abgestimmt werden.

Im Hinblick auf die Besiedlungsdichte der DDR und den an vielen Standorten angespannten Wasserhaushalt sowie bezüglich der hohen Ansprüche an den Erholungswert zahlreicher Territorien kann aber oft auf eine intensive Aufbereitung der Gülle zur Erfüllung landeskultureller Forderungen nicht verzichtet werden.

Gegenwärtig stehen die nachfolgend genannten Verfahren der Gülleverwertung und -aufbereitung der Produktion zur Verfügung:

Homogenisierung von Rohgülle

Der weitaus größte Teil der Gülle wird in Form von Rohgülle verwertet. Die in den Behältern lagernde Gülle, besonders Schweinegülle und Gülle mit niedrigen TS-Gehalten neigt stark zur Sedimentation, die mit einer Entmischung verbunden ist. Um zu gewährleisten, daß in der Pflanzenproduktion gleichmäßige Partien von Gülle im Hinblick auf eine optimale Nährstoffversorgung der Pflanzenbestände eingesetzt werden und die Bildung von Schwimmdecken und Sinkschichten in den Behältern vermieden wird, ist eine Homogenisierung der Gülle erforderlich. Für Rindergülle in Rechteckbehältern hat sich der Einsatz des Gitterrührwerks, in Rundbehältern die hydraulische Homogenisierung bewährt. Für Schweinegülle sind besonders Tauchpumpen geeignet. Die pneumatische Homogenisierung gewinnt Bedeutung, vor allem bei Behältergrößen <1000 m³ und bei der Errichtung von Fertigteil-Rechteckbecken zur Lagerung von Gülle mit geringen TS-Gehalten. Die Verwertung der homogenisierten Gülle erfolgt ausnahmslos in der Pflanzenproduktion.

Desodorierung von Gülle

Ziel der Desodorierung von Gülle ist der Abbau von Geruchsstoffen und damit die Reduzierung der Geruchsbelastigung. Im Güllebehälter laufen anaerobe Fäulnisprozesse ab, bei denen

Tafel 5. Anwendungstermine von Gülle zu einzelnen Fruchtarten

Fruchtart	Anteil von Gülle-N %	Boden	optimaler Termin	Gülle (0,3% N) t/ha	noch günstiger Termin	Gülle (0,3% N) t/ha
Zuckerrüben	75	S...IS	Sept.—Okt.	160...100	Nov.	100...80
		SL...sL	Sept.—Okt.	100...80	Nov.	75
		L...T	Sept.—Okt.	75	Aug.	80
Kartoffeln	50	S...IS	Okt.—Nov.	95...45	Dez.—März	70...30
		SL...sL	Sept.—Okt.	80...45	Nov.—Febr.	60...30
		L...T	Sept.—Okt.	70...40		
Silomais (Hauptfrucht)	75	S...IS	Jan.—März	80...65	April	65
		SL...sL	Okt.—Nov.	100...90	Dez.—April	80...65
		L...T	Sept.—Okt.	100...80	Nov.—Febr.	80...65
Silomais (Zweitfrucht)	75	S...T	Mai	65		
Ackergras						
1. Aufwuchs	75	S...T	Okt.—Jan.	60...50	Februar	50
2. bis 4. Aufwuchs	75	S...T	bis 10 Tage nach Schnitt	50		
Sommergetreide	50	S...IS	Okt.—Nov.	90...45	Dez.—Febr.	60...30
		SL...sL	Okt.—Nov.	80...35	Dez.—Febr.	45...30
		L...T	Sept.—Okt.	60...35	Nov.—Jan.	45...30

sich Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Amine, Methan, Indole, Mercaptane, niedere Fettsäuren u. ä. bilden. Durch Eintrag von Sauerstoff kommt es zur Änderung des Mikrobenspektrums und in seiner Folge zum Abbau der Fäulnisstoffe.

Die Belüftung der Gülle wird durch Oberflächenkreisel bewirkt, die schwimmend auf der Flüssigkeitsoberfläche im Güllebehälter angeordnet sind. Wegen der hohen Sedimentationsgeschwindigkeit der Schweinegülle muß der Desodorierung eine Fest-Flüssig-Trennung vorgeschaltet werden, weil sich während der Lagerzeit ohne Betrieb der Belüftungskreisel Güllefeststoffe absetzen, die durch die Belüftungskreisel nur unvollkommen aufgewirbelt werden. Eine spürbare Geruchsminderung wird nach einer Belüftungsdauer von 4 bis 6 Tagen, eine nahezu vollständige Desodorierung nach 7 bis 8 Tagen erreicht. Der BSB₅-Wert vermindert sich dabei um über 70%, der N-Gehalt um etwa 10%. Bei der Anwendung dieses Verfahrens erhöhen sich die technologischen Kosten bei Schweinegülle um 4,— bis 6,— M/t Gülle, bei Rindergülle um 2,— bis 3,50 M/t Gülle. Dieses Verfahren erfordert neben höheren finanziellen Aufwendungen auch einen höheren Energieumsatz und wird aus diesen Gründen nur in den dringenden Fällen zur Anwendung kommen.

Fest-Flüssig-Trennung

Die Fest-Flüssig-Trennung von Gülle kommt unter speziellen Bedingungen, fast ausschließlich bei Schweinegülle, zur Anwendung. Die Investitionen und Verfahrenskosten liegen im Vergleich zu den konventionellen Gülleaufbereitungs- und -verwertungsverfahren bei ausschließlichem Einsatz der Trennkomponenten in der Pflanzenproduktion höher als bei der Aufbereitung und Lagerung ohne Fest-Flüssig-Trennung.

An Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung stehen zur Verfügung:

- Trennen der Gülle mit Dekanter; dabei wird

Feststoff mit etwa 25% TS gewonnen

- Trennen der Gülle durch die Kombination Bogensieb-Schneckenpresse; der TS-Gehalt des Feststoffs liegt bei 40 bis 45%

- Trennen der Gülle durch Einsatz von Bogensieben; dabei wird der Feststoff mit einem TS-Gehalt von 12 bis 14% erzielt; dieser Feststoff muß dann nachdrainieren und hat schließlich einen TS-Gehalt von rd. 20%

An der Entwicklung dieses Verfahrens, das in erster Linie für kleinere Tierproduktionsanlagen als Rationalisierungsmaßnahme in der Güllewirtschaft vorgesehen ist, wird noch gearbeitet.

- Trennen der Gülle mit Siebbandpressen; hierbei wird eine Gülle mit einem TS-Gehalt von 20 bis 25% gewonnen.

Aus heutiger Sicht ist die Fest-Flüssig-Trennung von Gülle auf folgende Bedingungen zu begrenzen:

- erforderliche Desodorierung von Schweinegülle
- Zwang zu einer wesentlichen Verbesserung der Fließeigenschaften der Gülle, wenn eine hydromechanische Überleitung zu entfernteren Gülleeinsatzflächen erforderlich ist
- vorgesehener Einsatz des Feststoffs als Futterkomponente in der Rindermast
- Gewinnung eines transportwürdigen festen organischen Düngers, vor allem für die Gemüseproduktion
- biologische Aufbereitung der Gülle zu einer geruchs- und nährstoffgeminderten Flüssigkeit.

Die bei der Fest-Flüssig-Trennung anfallende flüssige Komponente ist in ihren physikalischen Eigenschaften weitgehend dem Abwasser vergleichbar. Sie wird in der Pflanzenproduktion eingesetzt und meistens verregnet. Feststoff findet vor allem als organischer Dünger und als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Komposten und Spezialerden im Gartenbau Verwendung.

Biologische Aufbereitung der Gülle

Die territoriale Einordnung industriemäßiger Anlagen der Tierproduktion mit hohem Konzentrationsgrad erfordert in Anbetracht der Besiedlungsdichte sowie der angespannten landeskulturellen und wasserwirtschaftlichen Situation in der DDR die Ausschaltung bzw. Verringerung der umweltbelastenden Eigenschaften der Gülle. Dieser Zielstellung entspricht das Verfahren der biologischen Aufbereitung von Gülle aus großen Anlagen der Schweineproduktion. Die wichtigsten Ergebnisse dieses Verfahrens sind:

- stabile Geruchsentlastung durch Abbau fäulnisfähiger organischer Substanz >90%; dadurch tritt eine entscheidende Verbesserung hinsichtlich der Umweltbelastung sowie der Arbeitsbedingungen für die Bedienungskräfte der Verregnungsanlagen ein
- Verbesserung der technologischen Eigenschaften für Lagerung und Verregnung im Vergleich zu Rohgülle und Fugat
- Anpassung des N-Gehalts an die Verwertungsbedingungen, vor allem durch Umverlagerung; dadurch verringert sich die für die optimale Nährstoffverwertung erforderliche Einsatzfläche.

Die aufbereitete Gülleflüssigkeit wird in der Pflanzenproduktion eingesetzt. Sie zeichnet sich durch einen hohen Anteil von leicht löslichem Stickstoff aus. Bei diesem Verfahren fallen außerdem ein schüttfähiger Feststoff und ein Überschussschlamm (Bioschlamm) an, der sich mit Verregnungsanlagen ausbringen läßt.

Das Ausbringen der Gülle und ihrer Aufbereitungsprodukte erfolgt überwiegend mit Fahrzeugen. Gegenwärtig werden etwa 80 bis 85 % der Gülle mit Fahrzeugen und 15 bis 20 % mit Verregnungsanlagen ausgebracht. Die Gülleausbringung mit Fahrzeugen haben zahlreiche agrochemische Zentren in ihr Arbeitsprogramm eingegliedert. Durch die kooperative Partnerschaft zwischen den Betrieben der Tier- und Pflanzenproduktion und den agrochemischen Zentren entstehen Organisationsformen der Gülleausbringung, die die Leistungsfähigkeit, Arbeitsproduktivität und Grundfondausnutzung wesentlich erhöhen. Für das Ausbringen von Gülle stehen der traktorgezogene Güllehänger HTS 100.27 mit einer Nutzmasse von 10t sowie der LKW W 50 LA/G mit

einer Nutzmasse von 4,8t zur Verfügung.

Unter bestimmten Bedingungen kann die Gülleausbringung durch Kombination von Pipeline und Tankfahrzeugen Vorteile bringen, vor allem eine Erweiterung der Gülleeinsatzfläche ermöglichen und den Transportaufwand reduzieren. Hierzu liegen technische und technologische Ausführungsvarianten vor.

Einsatz der Gülle in der Pflanzenproduktion

Wegen des großen Anfalls von Nährstoffen aus Anlagen der Tierproduktion ist bei der Projektierung darauf zu achten, daß eine ausreichende Gülleeinsatzfläche zur Verfügung steht. Dabei ist davon auszugehen, daß nur eine teilweise Deckung des N-Bedarfs der Fruchtarten durch Gülle vorgenommen wird und somit noch die Möglichkeit besteht, zur vollen Bedarfsdeckung einen Teil des Stickstoffs in Form von Mineraldüngern einzusetzen. Die Kombination von Gülle-N und Mineraldünger-N führt zu einer sicheren Stickstoffversorgung der Pflanzenbestände.

Für den Einsatz der Gülle und ihrer Aufbereitungsprodukte in der Pflanzenproduktion gelten folgende Grundsätze:

- Gülle ist vorrangig zu den Fruchtarten und auf den Schlägen einzusetzen, bei denen sie im Hinblick auf die Nährstoffverwertung und die Versorgung der Böden mit organischer Substanz die beste Wirkung hat.
- Die Ausnutzung der Gülle-Nährstoffe ist in erster Linie abhängig von Boden, Anwendungstermin, Klima und Witterung, Fruchtart und Ausbringungsverfahren.
- Die Aufwandmengen an Gülle müssen sich wegen ihres hohen Anteils an löslichem Stickstoff nach dem N-Bedarf der Fruchtarten richten.
- Die beste Nährstoffwirkung wird dann erreicht, wenn etwa 50 bis 75 % des N-Bedarfs der Fruchtarten durch Gülle gedeckt werden.
- Die Kenntnis des Nährstoffgehalts der Gülle, vor allem ihres N-Gehalts, ist eine wichtige Voraussetzung für die richtige Bemessung der Güllegaben.
- Zur Eingliederung der Gülle in das Düngensystem und der dazu erforderlichen Berücksichtigung der mit der Gülle zugeführten Nährstoffmengen, vor allem an

Stickstoff, sind diese bei der Bemessung der Mineraldüngergaben anzurechnen. Dabei sind die Mineraldüngeräquivalente, die die Wirkung der Gülle-Nährstoffe zu der zum optimalen Termin gegebenen Mineraldüngung zum Ausdruck bringen, zu berücksichtigen. Die Mineraldüngeräquivalente für Gülle-N liegen je nach Boden, Ausbringungstermin und Fruchtart zwischen 15 und 60, die für Gülle-K zwischen 60 und 100. Für P aus Gülle wird unabhängig von Boden, Ausbringungstermin und Fruchtart ein Mineraldüngeräquivalent von 100 angesetzt.

In diesem Zusammenhang sei aber auch darauf hingewiesen, daß es in bestimmten Situationen, z. B. bei Havarien, notwendig werden kann, auf einzelnen Schlägen sehr hohe Güllemengen auch unter Verzicht auf eine rationelle Verwertung der Gülle-Nährstoffe auszubringen. Dabei darf es sich nur um Ausnahmefälle handeln. Die Flächen für die Anwendung maximaler Güllemengen (bis 1000 kg N/ha) sind gemeinsam mit den Organen der Wasserwirtschaft, der Hygiene und des Umweltschutzes festzulegen. Für den Einsatz derart hoher Güllegaben sind vor allem Futterpflanzen geeignet. Dabei treten aber häufig negative Auswirkungen auf die Qualität der Ernteprodukte (vor allem geringe TS-Gehalte, Anreicherung von Nitrat-N) auf.

In Tafel 5 sind optimale Anwendungstermine der Gülle und Güllegaben zu einzelnen Fruchtarten zusammengestellt.

Neben der Nährstoffwirkung trägt die in der Gülle enthaltene organische Substanz zur Reproduktion des Bodenhumus bei. Deshalb ist der Gülleinsatz nicht nur im Hinblick auf die Nährstoffverwertung zu planen und vorzunehmen, sondern er muß auch den effektiven Einsatz der organischen Substanz berücksichtigen. Diese unterscheidet sich aufgrund ihres engen C-N-Verhältnisses und des hohen Anteils an leicht abbaubaren organischen Verbindungen in der Humusproduktionsleistung von der des Stallmistes. Die Humusproduktionsleistung der organischen Substanz aus Gülle beträgt etwa 60 % der von Stallmist. Deshalb ist es zweckmäßig, die Gülledüngung mit der Zufuhr stickstoffarmer organischer Stoffe, vor allem Stroh, zu kombinieren.

A 2928

Verfahren der Grobfutterproduktion

Prof. Dr. sc. F. Berg, Institut für Futterproduktion Paulinenaue der AdL der DDR

An der Entwicklung neuer und an der Vervollkommnung bestehender Verfahren der Grobfutterproduktion wird ständig gearbeitet, um mehr, besser und kostengünstiger Futter produzieren zu können.

Allgemein gilt, daß sich nur solche Verfahren in der Praxis durchsetzen, die sich durch eine hohe Arbeitsproduktivität, einen möglichst geringen Materialaufwand, geringe Störanfälligkeit der Mechanisierungsmittel, zumutbare Arbeitsbedingungen, geringe Kosten usw. auszeichnen und deren Produkte einen hohen Gebrauchswert darstellen.

Für die Verfahrensentwicklung besteht die Forderung, den spezifischen Energieverbrauch für alle zu produzierenden Güter so weit wie möglich zu senken. Daher werden auch in der

Futterproduktion und speziell in der Futterkonservierung Verfahren mit einem niedrigeren Energieverbrauch an Umfang zunehmenden.

Umfang der Verfahren

Die Verfahren der Grobfutterproduktion lassen sich vom Umfang her wie folgt charakterisieren: In der DDR sind etwa 3,8 Mill. bis 4,2 Mill. fGV Rind und Schaf bedarfsgerecht und kontinuierlich mit Futter zu versorgen. Etwa 75 % der benötigten Futterenergie der Wiederkäuer sind über die Verfahren der Grobfutterproduktion bereitzustellen. Der Rest ist Konzentratfutter.

Die Energieanteile aus Grobfutter sind entsprechend der Nutzungsart der Rinder, der zu

erwartenden Leistung der Herde und dem Fütterungsregime territorial zwar unterschiedlich, doch sollte man aus der Sicht der Gesamtfutterbilanz mit etwa 38 % der Energie des Grobfutters aus Frischfutter, 42 % aus Silagen und 20 % aus Trockengrobfutter rechnen.

Einschließlich der zu bildenden Futterreserve werden jährlich etwa 750 bis 800 GEF aus Grobfutterstoffen benötigt, für deren Produktion die in Tafel 1 ausgewiesenen Futterflächen im Jahr 1979 zur Verfügung standen.

Verfahren der Frischfutterproduktion

Bei den Verfahren der Frischfutterproduktion wird zwischen Weide (s. Beitrag auf Seite 55 WPU Rostock, auf, in dem er sich mit methodischer Fütterung im Stall unterschieden. Obwohl