

Bisher wurde das gesamte, nicht für die Sommerfütterung benötigte Gras fast ausschließlich als Heu geborgen. Infolge der unzureichenden Ausrüstung mit Kaltbelüftungsanlagen, deren Einsatz auf die Gewinnung von Blattheu konzentriert war, wurde dabei hauptsächlich das Verfahren der Bodentrocknung angewendet. In Betrieben mit hohem Grünlandanteil bedeutete das eine ungeheure Arbeitsbelastung und eine Ausdehnung der Heuernte über sechs bis acht Wochen. In den meisten Fällen konnte nur Heu mittlerer bzw. schlechter Qualität geerntet werden, weil sich das Witterungsrisiko durch die Ausdehnung der Heuernte erhöhte und das Arbeitspotential nicht ausreichte, um das Mähgut intensiv zu bearbeiten bzw. den optimalen Erntezeitpunkt einzuhalten. Ein erheblicher Teil des Heues verdarb. Die Konservierungsverluste, die sich bei der Bodentrocknung selbst bei sehr guten Voraussetzungen auf 25 bis 30 % belaufen, betragen vielfach bis zu 50 %, und der Arbeitsaufwand erreichte 30 AKh/ha und mehr.

Betriebs- und arbeitswirtschaftliche Grundlagen der Grassilierung

Die angespannte Arbeitskräftelage einerseits und die planmäßige Erhöhung der Viehbestände und tierischen Leistungen andererseits zwingen zu neuen Lösungen, die eine höhere Qualität des geernteten Futters, eine Verbesserung der Wintersaffuttermittelsversorgung und eine Senkung des Arbeitsaufwands gewährleisten. Durch die Herstellung von Grassilage ist neben der Senkung der Konservierungsverluste auf 15 bis 20 % eine Verbesserung der Wintersaffuttermittelsversorgung, eine günstigere Verteilung und gleichzeitige Verminderung des Arbeitsaufwands für die Futtermittelkonservierung und eine erhebliche Senkung der Kosten je Stärkeeinheit zu erreichen. Die Forderung muß daher sein: Nicht mehr Heu ernten, als bei gleichzeitiger Qualitätssteigerung durch sinnvolle Anwendung von Kaltbelüftung und Bodenschnelltrocknung für die Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere unbedingt erforderlich ist; dagegen so viel Grassilage mit geringen Nährstoffverlusten und niedrigem Arbeits- und Kostenaufwand gewinnen wie irgend möglich!

Mehrere Versuchsansteller bewiesen in den letzten Jahren, daß Gärungsverlauf und Futterwert durch einen hohen Trockensubstanzgehalt des in den Silo eingebrachten Futters günstig beeinflusst werden [1]. Durch unterschiedliche verfahrenstechnische Maßnahmen kann man diesem Gesichtspunkt Rechnung tragen.

Nach ihrem Trockensubstanzgehalt können folgende Silageformen unterschieden werden:

1. Silage von frischem Gras (Trockensubstanzgehalt bis 23 %) Das Gras wird direkt vom Halm in den Silo gefahren. Zur Gewährleistung eines guten Gärungsverlaufes sind Sicherungszusätze notwendig, von denen Melasse, Futterzucker und andere zuckerhaltige Futterstoffe den handelsüblichen Sicherungszusätzen vorgezogen werden sollten. Der gleiche Effekt wird durch Silierung im Gemisch mit kohlehydratreichen Futterpflanzen wie z. B. Mais erzielt.
2. Silage von angelwktem Gras (Trockensubstanzgehalt 24 bis 40 %) Das Gras wird in einem Arbeitsgang gemäht und gezettet, 24 Stunden vorgewelkt und dann aus dem Schwad aufgenommen. Sicherungszusätze sind nicht erforderlich.
3. Silage von angelwktem Gras im Gemisch mit frischem Mähgut (Gras oder Feldfutter) (Trockensubstanzgehalt 24 bis 40 %) Diese Form der Silage, zu deren Erzeugung frisches Grün- gut im Wechsel mit vorgewelktem Gras, das bis zu 50 % Trockensubstanz enthält, in den Silo gefahren wird, ist

deshalb besonders zu empfehlen, weil sie die Qualität reiner Anwelksilage erreicht, sich aber wesentlich besser verfestigen und silieren läßt. Wichtig ist, daß als letzte Schicht Frischgut aufgebracht wird.

Geht man davon aus, daß sich der Flächenaufwand für die Weidehaltung und die Rauhfuttermittelherstellung auf dem Grünland in den meisten Betrieben durch intensive Pflege und Düngung, verstärkte Anwendung der Untriebs- und Portionsweide bzw. der Kaltbelüftung und Ausdehnung des Rotklee- und Luzernebaues auf etwa 50 bis 44 a/RGV senken läßt, so kann unter Berücksichtigung des derzeitigen durchschnittlichen Viehbesatzes gesagt werden, daß in den meisten VEG und LPG, die mehr als 30 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche als Grünland nutzen, Grassilage erzeugt werden kann. Damit soll allerdings nicht gesagt werden, daß es nicht auch bei einem geringeren Grünlandanteil unter bestimmten betriebswirtschaftlichen Verhältnissen zweckmäßig sein kann, Grassilage zu erzeugen.

Eingliederung der Grassilierung in den Betriebsablauf

Bereits bei der Aufstellung des Produktionsplans ist zu entscheiden, welche Flächen für die Grassilagegewinnung herangezogen werden sollen. Dabei sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen:

1. Der Transportaufwand ist bei der Grassilierung wesentlich höher als bei der Heuernte. So sind bei einem Grünmasseertrag von 150 dt/ha bei der Herstellung von Frischsilage sechs Fuhren zu je 25 dt Nutzlast, bei der Bodentrocknung von Heu hingegen nur drei Fuhren zu je 11 dt Nutzlast zu transportieren. Bei Anwendung des Anwelkverfahrens bzw. der Belüftungstrocknung sind die Unterschiede zwar geringer, aber dennoch nicht ohne Bedeutung. Es sollten deshalb nach Möglichkeit diejenigen Flächen für die Silagegewinnung vorgesehen werden, die den Silos am nächsten liegen.
2. Im gleichen Maße wie der Transportaufwand steigt auch die Belastung der Transportwege. Flächen, die nur über unbefestigte, zur Vernässung neigende Feldwege zu erreichen sind, werden aus diesem Grunde besser zur Heugewinnung herangezogen.
3. Im Zusammenhang mit den oben genannten Gesichtspunkten ist zu klären, ob die Silierung an den Ställen oder in der Nähe der Mähflächen erfolgen soll. Bei hofferer Lage des Grünlands und schwacher Transportkapazität wird man sich für die letztgenannte Möglichkeit entscheiden müssen. Das setzt aber voraus, daß in der Nähe der Mähflächen Silos angelegt werden können, die auch bei hohen Grundwasserständen von stauer Nässe verschont bleiben und im Winter jederzeit zu erreichen sind. Soll das Gras im Gemisch mit Feldfutter siliert werden, so ist gleichzeitig darauf zu achten, daß die Silos nicht zu ungünstig zu den Feldfutterflächen liegen.
4. Beim Einsatz des Schlegelhäckslers auf Flächen, die stark zerfahren sind oder einen hohen Besatz mit Maulwurfs- haufen aufweisen, besteht die Gefahr einer starken Verschmutzung des Futters. Solche Flächen sollten deshalb nach Möglichkeit nicht für die Grassilierung vorgesehen werden.

Als nächstes ist die Frage nach der zweckmäßigen Einordnung der Grassilierung in den jährlichen Arbeitsablauf zu klären. — Die sinnvolle Kombination von Grassilierung und Heuernte gestattet es, die Arbeiten für die Winterfuttermittelherstellung gleichmäßiger zu verteilen und damit die Arbeitsspitzen der Heuernte zu brechen. Das hat für die Arbeitsorganisation, speziell in den grünlandreichen Betrieben, große Vorteile. Da die Gär- futterbereitung von der Witterung weitgehend unabhängig ist, kann in normalen Jahren mit der Ernte des Silograsses auf

* Institut für Grünland- und Moorforschung Paulinenaue der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Dr. habil E. WOLFF).

ertragreichem Grünland bereits Mitte Mai, d. h. zwei bis drei Wochen vor dem Heuschnitt, begonnen werden. Aus dem gleichen Grunde kann die Grassilierung bei günstiger Witterung bis Ende Oktober, notfalls sogar bis in den November hinein ausgedehnt werden. Diese Verlängerung der Nutzungsperiode versetzt viele Betriebe in die Lage, gute Wiesen, die bei ausschließlicher Werbung von Heu nur zweimal gemäht werden können, dreimal zu mähen und damit höhere Erträge zu erreichen. —

Unter Berücksichtigung des oben Gesagten ergeben sich folgende Möglichkeiten für den zeitlichen Ablauf der Grassilierung:

1. Wo es die Verhältnisse zulassen, sollte bereits im Anschluß an die Ernte des Futterroggens mit der Silograsenernte, vornehmlich auf zeitig gedüngten Mähweideflächen oder Neuanbauten, begonnen werden. Das dabei anfallende junge, eiweißreiche Gras muß angewelkt siliert werden, um einen einwandfreien Gärungsverlauf und eine hohe Verdaulichkeit des Futters zu gewährleisten.
2. Größere Mengen von Silogras fallen im Juni an. Überschneidungen mit der Heuernte sind dabei kaum zu vermeiden, haben jedoch den Vorteil, daß plötzlich einsetzendem Regenwetter durch Ausweichen auf die Grassilierung wirksam begegnet werden kann. Da jedoch im Juni im allgemeinen günstigeres Heuwetter herrscht als im September, sollte die Herwerbung beim ersten Schnitt den Vorrang haben.
3. Die Hauptmasse der Grassilage wird aus dem zweiten Schnitt gewonnen.
4. Bei Mähweidenutzung fällt sowohl vor als auch nach dem zweiten Schnitt Mähfutter an. Das nach dem zweiten Schnitt geerntete Gras ist zur Ausschaltung des Witterungsrisikos unbedingt zu silieren. Das vor dem zweiten Schnitt anfallende Futter kann nach Bedarf zu Heu oder Silage gemacht werden.

Mechanisierung der Silograsenernte

Die fortschrittlichen Grünlandbetriebe, die bereits in den vergangenen Jahren zur Herstellung von Grassilage übergegangen sind, waren dabei fast ausschließlich auf die Verwendung des Mähladens E 062 angewiesen [2]. Obwohl das mit dieser Maschine geerntete Gras im allgemeinen ungehäckselst siliert werden mußte, konnte bei entsprechend sorgfältigem Festfahren eine zufriedenstellende Silagequalität erreicht werden. Die Ernte frischen und vorgewelkten Grases aus dem Schwad ist mit dem Mählander gleichermaßen möglich. Die Störanfälligkeit des Schneidwerks bei kurzhalbigem Erntegut sowie der relativ hohe Arbeitskräftebedarf — zwei Ladepersonen und ein Bedienungsmann außer dem Traktoristen — stempeln den Einsatz des Mähladens jedoch zu einer ausgesprochenen Übergangslösung. Hinzu kommen noch seine geringe Flächenleistung und die schlechte Ausnutzung des Transportraums.

Eine Zerkleinerung des Ernteguts ist auch bei der Grassilierung von Vorteil, obgleich über den optimalen Zerkleinerungsgrad noch keine Klarheit herrscht [3] [7]. Der Mähhäcksler E 065/2 [4] besitzt für die Grassilierung leider nur geringe Bedeutung. Die Störanfälligkeit des Schneidwerks und der Häckseltrommel ist so hoch, daß sein Einsatz weder für die Ernte aus dem stehenden Bestand noch für die Ernte angewelkten Grases aus dem Schwad zu empfehlen ist.

Der Schlegelhäcksler ist den genannten Maschinen bei der Grassilierung in vieler Hinsicht überlegen. So gestattet seine vielseitige Verwendbarkeit seinen Einsatz bei der Ernte von frischem wie auch von vorgewelktem Gras mit gleicher Funktionssicherheit. Die Ernte kurzhalbigem Grases bis zu 20 cm Wuchshöhe bereitet keine Schwierigkeiten. Auch schlecht bewirtschaftete Wiesen, die schon längere Zeit nicht mehr ordnungsgemäß abgeerntet worden sind, können mit ihm wieder in Kultur gebracht werden. Bei Verwendung des „Zetor“ Super kann der Schlegelhäcksler vom Traktoristen bedient werden; beim Einsatz des „Belarus“ ist das nur möglich, wenn die Bedienungselemente entsprechend verändert werden. Auf

Grund seiner geringen Masse von nur 900 kg kann der Schlegelhäcksler auch auf Böden mit mangelhafter Tragfähigkeit eingesetzt werden [5]. Der Schlegelhäcksler hat allerdings auch einige ernste Nachteile, die man kennen muß, um ihnen wirksam begegnen zu können. So ist die Häcksellänge entsprechend seinen konstruktiven Gegebenheiten sehr unterschiedlich und nicht befriedigend [6]. Durch ein besonders sorgfältiges Festfahren des Silostapels kann dieser Mangel ausgeglichen werden. Des weiteren ist die Gefahr der Verschmutzung des Futters infolge der starr aufgehängten Schlegeltrommel beim Einsatz auf Flächen mit großen Bodenunebenheiten wie Maulwurfshaufen u. ä., ebenso auch auf trockenen Sand- und Humusböden, relativ hoch, wenn auch der kritische Grenzwert von 1 % Sand nur selten überschritten wird [6]. Dem Einebnen der Silageflächen durch Walzen und Abschleppen im Frühjahr kommt daher besondere Bedeutung zu. Als Antriebsmaschine kommen infolge verhältnismäßig hohen Drehleistungsbedarfs nur Traktoren der 40- bis 50-PS-Klasse in Frage.

Während man bei der Silierung frischen Grases mit dem Einsatz der oben genannten Maschinen für die Ernte auskommt, ist bei der Bereitung von Anwelsilage der zusätzliche Einsatz eines Mähwerkes, am besten gekoppelt mit dem in diesem Jahr in großen Stückzahlen produzierten Zetter E 251, erforderlich. Außerdem muß einer der gebräudlichen Schwadwender — SOP 300 oder E 243 — zum Ziehen der Schwaden für die Sammellademaschinen eingesetzt werden. Beim Einsatz des Mähladens und auch der Häcksler wird dieses Verfahren häufig auch bei der Ernte von frischem Gras angewendet, um die Störanfälligkeit der Schneidwerke auszuschalten.

Für den Transport des Silograses finden in erster Linie Anhänger mit Häckselaufbauten, die auch beim Einsatz des Mähladens zweckmäßig sind, Verwendung. Bei einem Fassungsvermögen zwischen 18 und 24 m³ beträgt die Nutzlast in Abhängigkeit von Trockensubstanzgehalt und Zerkleinerungsgrad des Futters 2 bis 3 t.

Als Gärfutterbehälter kommen fast ausschließlich Durchfahrilos in Betracht. In großem Maße wird es sich dabei um Erdsilos handeln, da Betonsilos, die geringere Gärverluste garantieren, noch nicht in genügendem Umfang zur Verfügung stehen. Bei der Anlage von Erdsilos oder bei der Projektierung von Betonsilos ist unbedingt darauf zu achten, daß die Mindestbreite 8 m betragen soll, damit im Silo bei der Beschückung zwei Anhänger nebeneinander gefahren werden können und für die Entnahme bessere Manövierrmöglichkeiten gegeben sind. Die Stapelhöhe soll mindestens 2 m betragen, anzustreben sind 2,5 bis 3 m [7].

Das Abladen des Futters im Silo ist in der gesamten Arbeitskette bisher das schwächste Glied. Häufig wird noch in Handarbeit mit der Gabel entladen. Bei großen Silofuttermengen ist das völlig unmöglich und muß durch eines der nachstehenden Entladeverfahren ersetzt werden, für die EBERHARDT und ZIMMERMANN folgende Aufwandszahlen mitteilen [8]:

	Abkippen	Abziehen	
		mit Schild	mit Schleppe
min/Hänger	6,10	6,35	6,60
t/h	24,60	23,60	22,70
A/AKh	4,90	4,70	4,60

Diese Entladeverfahren können jedoch keinesfalls befriedigen; bessere technische Voraussetzungen müssen geschaffen werden, die eine Entladung in der halben Zeit und eine gleichmäßigere Verteilung im Silo zulassen.

Streiffähige Sicherungszusätze sollten dem Gras bereits bei der Ernte auf dem Felde kontinuierlich und dosiert beigemischt werden; zur Zeit werden sie schichtweise mit der Hand ausgestreut bzw., sofern es sich um flüssige Zusätze handelt, mit der Gießkanne oder einem Jauchefaß aufgebracht. Melasse wird am besten mit Hilfe von Jauche- oder Fäkalienwagen zugesetzt, die man zu diesem Zweck mit einer einfachen selbstgebauten Verteileinrichtung ausrüsten kann.

Von ausschlaggebender Bedeutung für das gute Gelingen der Silage ist eine möglichst weitgehende Verminderung des Porenvolumens. Diesem Bemühen dienen die ausreichende

Zerkleinerung des Silofutters bei der Ernte und eine möglichst intensive Verfestigung des Futterstocks bei der Einlagerung in den Silo. Die meisten schlecht gelungenen Silagen sind auf eine ungenügende Beachtung dieser grundsätzlichen Voraussetzungen für einen günstigen Gärungsverlauf zurückzuführen. In der Praxis werden in überwiegendem Maße Ketten-traktoren, die gleichzeitig als Vorspann zum Hochziehen der Anhänger dienen müssen, eingesetzt. Die Verfestigungskapazität eines Ketten-traktors ist jedoch begrenzt. Nach vorläufigen Schätzungen beträgt sie nicht mehr als 6 bis 8 t/h. Beim Komplexeinsatz mehrerer Häcksler reicht daher häufig die Kapazität der Ketten-traktoren für eine genügende Verdichtung des Futterstapels nicht aus. Dem wird vielfach begegnet, indem man die Schlepper am Abend noch 3 bis 4 h länger festfahren läßt, als Silofutter angeliefert wird. In Betrieben, die über keine Ketten-traktoren verfügen, läßt sich auch mit Radtraktoren eine ausreichende Verdichtung erzielen [9]. Die Verwendung von Moorrädern bringt große Vorteile, zumal die Wühlwirkung, die bei Ketten-traktoren häufig zu verzeichnen ist, fortfällt. Durch den Einsatz einer wassergefüllten Wiesen-walze kann die Verdichtungswirkung eines nur zum Fest-fahren eingesetzten Traktors verdoppelt werden. Der Aufwand, der für das Verdichten des Futterstapels entsteht, erscheint vielen zu hoch, weshalb diese Arbeit oft vernach-lässigt wird. Der Schaden, der durch Verderb der Silage und dadurch verursachte geringe tierische Leistungen entsteht, ist jedoch viel größer.

Das Abdecken der Silos erfolgt vor allem aus arbeitswirtschaftlichen Gründen am besten mit einer 15 bis 20 cm dicken Spreuschicht. Wichtig ist, daß die oberste Schicht aus frischem saftigem Silofutter besteht, die gute Voraussetzungen für die Bildung einer luftabdichtenden Schmierschicht bietet.

Arbeitsorganisation

Zur Erzielung einer hohen Arbeitsproduktivität bei der Grassilierung hat sich in der Praxis der gleichzeitige Einsatz mehrerer Erntemaschinen bewährt. Das trifft vor allem zu, wenn die Mähfläche nicht weit vom Silo entfernt ist, da in diesem Falle ein Transporttraktor mit der Abfuhr des von einer Maschine geernteten Futters nicht ausgelastet ist. Außerdem lassen sich die für das Abziehen und Verteilen des Grasses im Silo erforderlichen Arbeitskräfte bei der Ernte mit mehreren Maschinen rationeller einsetzen. An anderer Stelle wurde gesagt, daß mit dem Schlegelernter ohne Bedienungspersonal

gearbeitet werden kann. Beim gleichzeitigen Einsatz mehrerer Maschinen auf der gleichen Fläche ist jedoch nach eigenen Erfahrungen eine Hilfskraft für das An- und Abhängen der Anhänger auf dem Felde erforderlich, um eine höhere Auslastung der Schlegelernter zu erreichen. Bei größeren Entfernungen zwischen Mähfläche und Silo sollte man grundsätzlich mit gekoppelten Anhängern fahren, um möglichst wenige Schlepper durch den Transport zu binden und die Transportkosten, die bei der Grassilierung einen wesentlich höheren Anteil an den Verfahrenskosten einnehmen als bei der Heuernte, so niedrig wie möglich halten zu können. Da sich das Gras bei längerem Liegen auf dem Wagen erhitzt, müssen die Anhänger umgehend entladen werden. Das bedeutet, daß über Nacht keine Standfahren stehen bleiben dürfen. Um Stillstandszeiten bei der Beschickung der Silos zu vermeiden, ist es deshalb notwendig, die Ernte- und Transportkolonne je nach dem Ertrag der Mähflächen und der Länge des Transportweges morgens und abends jeweils 30 bis 60 min früher mit der Arbeit beginnen bzw. enden zu lassen als die Entladekolonne.

Arbeitsaufwand und Verfahrenskosten

Der Arbeitsaufwand der verschiedenen Ernteverfahren und deren Kosten sind in Tafel 1 aufgeführt. Es wurde bei der Berechnung ein Ertrag von 150 dt/ha Grünmasse zugrunde gelegt, was einem Heckertrag von 30 bis 35 dt Heu bzw. 100 dt angewelktem Gras mit 30% Trockensubstanz entspricht. Als mittlere Transportentfernung wurden 2,5 km angenommen. Der Arbeitsaufwand bezieht sich auf die Gesamt-arbeitszeit und enthält alle Arbeitsgänge vom Mähen bis zur endgültigen Einlagerung im Silo einschließlich Festfahren und Abdecken. In den Kosten sind die Löhne und die Betriebs-, Abschreibungs- und Unterhaltungskosten der Traktoren, Maschinen und Anhänger ohne die nicht direkt zurechenbaren Kosten enthalten.

Wie die Zusammenstellung zeigt, ist der geringste Aufwand beim Einsatz des Schlegelhäckslers erforderlich. Aus dem Vergleich der Werte geht weiter hervor, daß der zusätzliche Arbeitsaufwand bei der Gewinnung von Silage aus angewelktem Gras nicht so hoch ist, wie man zunächst vermutet, da die Leistung der Lademaschinen durch das Zusammenschwaden mehrerer Mähswade optimal ausgenutzt werden kann und die zu transportierende Masse infolge des höheren Trockensubstanzgehalts geringer ist. Vergleicht man den Arbeitsaufwand von Grassilierung und Heugewinnung, so ist zwischen Bodentrocknung und Silierung ein großer Unterschied feststellbar, der allerdings beim Einsatz modernerer Maschinen in Zukunft nicht höher sein wird als zwischen Belüftungstrocknung und Silierung. Wenn man bei den beiden letztgenannten Verfahren den Einsatz des Schlegelhäckslers zugrunde legt, bleibt die Silierung der Heugewinnung dennoch mit Abstand überlegen. Sehr aufschlußreich ist die Beziehung des Arbeitsaufwands auf die erzeugten Stärkeeinheiten, wonach bei der Bodentrocknung zur Zeit noch mit dem vierfachen Aufwand je Kilostärkeinheit gegenüber der Silierung mit Hilfe des Schlegelhäckslers zu rechnen ist.

Die gleiche Tendenz spiegelt sich auch bei den Kosten der einzelnen Verfahren wider.

Literatur

- [1] HOLZSCHUII, W. / KNAPE, G.: Die Verfütterung von Grassilage. Die Deutsche Landwirtschaft (1962) H. 8, S. 407 bis 411
- [2] RÜSEL, W.: Prüfbericht Nr. 143 des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim (E 062/1)
- [3] KRAUSE-BERGMANN, P.: Der Einsatz des Feldhäckslers unter Berücksichtigung neuer Bauarten. Diss. Hohenheim, (1959) S. 77 bis 82
- [4] STOLZENBURG, W. L.: Prüfbericht Nr. 197 des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim (E 065/1)
- [5] STOLZENBURG, W. L.: Prüfbericht Nr. 213 des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim (E 068)
- [6] THURM, R.: Einsatzmöglichkeiten von Feldhäckslern verschiedener Bauarten. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 7, S. 306 bis 311
- [7] PETERS, G.: Praktische Hinweise zur Grassilierung. Die Deutsche Landwirtschaft (1962) H. 8, S. 397 bis 399
- [8] EBERHARDT, M. / ZIMMERMANN, E.: Zweckmäßige Arbeitstechnik beim Abladen von Grünfütterhäcksler im Durchfahrtsilo. Die Deutsche Landwirtschaft (1962) H. 9, S. 460 bis 463
- [9] LEDDECKE, F., SCHWARZ, W., CLAUSER, J.: Zur technischen Durchführung der Luftverdrängung aus dem Silofutter. Die Deutsche Landwirtschaft (1961) H. 2, S. 88 bis 91

Tafel 1. Arbeitsaufwand und Kosten verschiedener Verfahren der Grassilierung im Vergleich zur Heuernte

Eingesetzte Maschinen		[A Kb]/ha	[Mot PSh]/ha	[A Kmin]/kStE ¹	[DM]/ha
Heu	(Bodentrocknung) Schleppermähwerk E 092 mit Zetter E 251, Schwadwender E 243/1, Räum- und Sammel-presse T 242/3, Höhenförderer, Anbaurechen E 451	25,8	522	1,32	157
	(Belüftungstrocknung) Schleppermähwerk E 092 mit Zetter E 251, Schwadwender E 243/1, Schlegelhäcksler E 069, Fördergebläse FG 25, Belüftungsanlage	15,3	350	0,65	138
Silage	(von angewelktem Gras) Schleppermähwerk E 092 mit Zetter E 251, Sternradwender, SOP 300, Mähader E 062	12,9	245	0,50	91
	Schleppermähwerk E 092 mit Zetter E 251, Sternradwender SOP 300, Schlegelhäcksler E 069	8,4	235	0,32	87
	(von frischem Gras) Schleppermähwerk E 092, Sternwender SOP 300, Mäh-lader E 062 Schlegelhäcksler E 069	13,62 8,15	255 235	0,51 0,31	94 73

¹ Kilostärkeinheiten