

# Erfahrungen aus dem Einsatz von Applikationsgeräten für flüssige Silierhilfsmittel am Feldhäcksler E 280

Dr.-Ing. L. Scherbarth, KDT

Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben der AdL der DDR  
Dipl.-Landw. E. Köhler, LPG Pflanzenproduktion Knobelsdorf, Bezirk Leipzig

## Die Partner

Die Kooperation Knobelsdorf mit Sitz in der LPG(P) Knobelsdorf ist Konsultationsstützpunkt für die Futterproduktion des Bezirkes Leipzig. Im Zeitraum von 1980 bis 1985 beschäftigten sich hier die Genossenschaftsbauern vorrangig mit der Intensivierung der Grünlandwirtschaft und erschlossen damit einen beachtlichen Mengenzuwachs. Das nächste Ziel war die Verbesserung der Qualität der Welksilage.

Neben 2 territorialen Abteilungen für Getreide und Hackfrüchte hat die LPG(P) Knobelsdorf eine leistungsstarke eigenständige Abteilung für die Futterproduktion gebildet. Diese Abteilung ist für die tägliche Frischfuttermittellieferung, den Transport, die Einlagerung und die Silierung verantwortlich. Dafür werden etwa 600 ha intensive Futtergräser und 350 ha Rotklee angebaut. Die Abteilung setzt für die Lösung ihrer Aufgaben 3 Schwadmäher E202, 4 Feldhäcksler E280 und die notwendige Transport- und Einlagerungstechnik ein.

Die LPG(P) Knobelsdorf entschied sich schon im Jahr 1985 mit maßgeblicher technischer Unterstützung des Forschungszentrums für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft (FZM) Schlieben, das flüssige Siliermittel Natriumpyrosulfit einzusetzen. Die wissenschaftlichen Grundlagen zur Anwendung der Siliermittel wurden durch Wissenschaftler der AdL geklärt [1].

## Mittel und Wege

Zur technischen Vorbereitung des Einsatzes von Silierhilfsmitteln sind folgende Voraussetzungen erforderlich, deren Realisierung nicht zu unterschätzen ist:

- Aufbau eines Tanklagers unter Berücksichtigung aller Forderungen, besonders der der Wasserwirtschaft, des Umwelt-

schutzes und des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes

Dazu wurden ausgesonderte, nicht einsetzbare Güllefässer mit einem Fassungsvermögen von je 10000 l aufgebaut, deren Gesamtkapazität noch auf 100000 l erweitert wird.

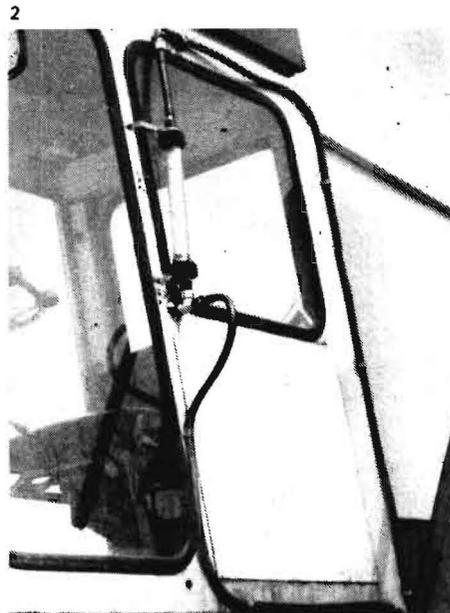
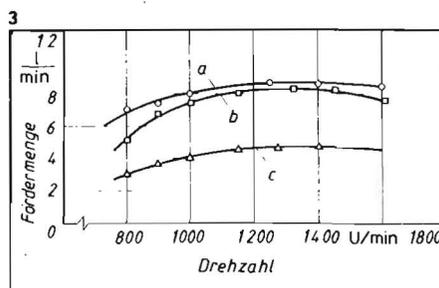
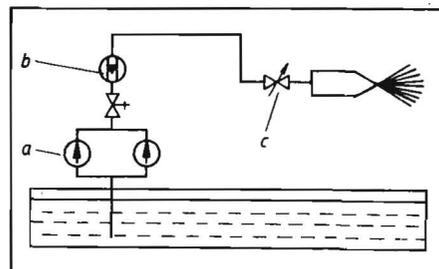
- Ausrüstung der Schwadmäher mit Breitablageblechen, der Feldhäcksler mit einer um 70 cm verbreiterten Schwadaufnahme [2] und mit Dosiergeräten
- Die Grundlage sind die Förderpumpen ADR0-36 aus der ČSSR, die vom VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Rügen komplettiert werden.
- Bereitstellung eines Gülletankanhängers HTS 100.27.

Den Genossenschaftsbauern der LPG(P) Knobelsdorf wurde vom VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Döbeln technische Hilfe gegeben, zusätzlich wurden sie durch einen Mitarbeiter des Wissenschaftlich-Technischen Zentrums angeleitet. Es war geplant, etwa 2500 t Welksilage aus dem 1. Schnitt mit Hilfe des Siliermittels zu behandeln. Nach der Schulung der Häckslerfahrer und der Erarbeitung eines Nomoprogramms zur Einstellung der erforderlichen Fördermenge am Durchflussmesser wurde mit dem Experiment begonnen.

Bild 1. Parallelschaltung der Förderpumpen ADR0-36; a Pumpenkombination, b vergrößerter Durchflussmesser, c automatisches Abschaltventil

Bild 2. Durchflussmesser PG09 an der Feldhäckslerkabine

Bild 3. Förderleistung der Pumpenkombinationen; a Muster, b Parallelschaltung von Pumpen 2 ADR0-36, c 1 Pumpe ADR0-36



Das Futter wurde sehr jung geschnitten und lag maximal 2 Tage im Breitschwaden. Gehäckselt wurde auch bei einsetzenden Niederschlägen. Die Silierhilfsmittel wurden ohne Unterbrechung dem gesamten Silo zugeetzt. Das Klee gras hatte beim Häckseln einen Trockensubstanzgehalt von 20 bis 25%. Problematisch war, daß die Förderpumpen ADR0-36 durch die begrenzte Fördermenge (maximal 4,5 bis 4,8 l/min) nur bis zu einem Futterdurchsatz von 36 t/h geeignet sind, wenn Natriumpyrosulfit mit der Dosis von 7,5 l/t zu applizieren ist. Das ist bei guten Erträgen praktisch nicht beherrschbar. Häufig wird zu schnell gefahren, und die erforderliche Dosis wird unterschritten. Das ist im ersten Anwendungsfall in der LPG(P) Knobelsdorf auch eingetreten. Trotzdem erzielte die Silage mit der Durchschnittsnote von 2,23 immer noch ein besseres Ergebnis als unbehandelte Vergleichsilage (2,97). Nach der Analyse der Ergebnisse wurde beschlossen, das Sicherungssystem in der Welksilageproduktion weiter auszubauen. Die Genossenschaftsbauern der Kooperation wurden in ihrer Auffassung bestärkt, da nahezu keine Freßverluste mehr auftraten und auf eine höhere Futteraufnahme geschlossen werden konnte. Das Verfahren ist staatlich zugelassen.

Um den Widerspruch zwischen Pumpenleistung und erforderlicher Fördermenge zu lösen, wäre es prinzipiell möglich gewesen, das Siliermittel Cekafusil zu verwenden, das mit einer Dosis von 3 l/t angewendet wird. Um die höheren Silierhilfsmittelkosten zu vermeiden und den technologisch-organisatorischen Ablauf von der Beschaffung bis zur Applikation nicht verändern zu müssen, realisierten die Genossenschaftsbauern den geforderten höheren Förderstrom durch Anordnung von 2 parallel geschalteten Förderpumpen ADR0-36 auf einem Feldhäcksler (Bild 1). Vom FZM Schlieben wurden dazu versuchsweise in der Durchflußmenge passende Durchflussmesser PG09 aus dem VEB MLW-Prüfgerätewerk Medingen eingebaut, die einen Förderstrom bis 10 l/min zulassen (Bild 2).

Aus der Versuchsproduktion des FZM Schlieben wurden Pumpen mit einer maximalen Fördermenge von 9 l/min zum Testeinsatz bereitgestellt, die für den Rationalisierungsmittelbau der Landwirtschaft entwickelt worden sind [3].

Weiterhin war es nötig, in Auswertung der Erfahrungen des Jahres 1987 die technologische Disziplin bei der Silageproduktion zu verbessern. Das drückt sich u. a. in der Realisierung kurzer Befüllzeiten der Silos und in der Einhaltung der vorgegebenen Dosis aus. Besonders wichtig ist es, mehrmals am Tag durch einen rechnerischen Vergleich die Applikationsmenge in l/min am Durchflussmesser festzustellen und ggf. zu korrigieren, weil sich der Trockensubstanzgehalt des Welkgutes ändert. Die Applikationsmenge kann nur durch die Ermittlung des Erntedurchsatzes

des Feldhäckslers E280 über eine Anhängerladung nach folgender Beziehung berechnet werden:

$$\text{Einstellwert am Durchfließmesser in l/min} = \frac{\text{Anhängerladung in t} \times \text{Dosis in l/t}}{\text{Befüllzeit in min}}$$

Obwohl die Berechnung einfach ist, bereitet die Erfassung der Daten in der Praxis einige Probleme, und es vergeht viel Zeit bis zum Erkennen und Beseitigen von Fehldosierungen. Eine unterschiedliche Schwadmasse kann nur durch den Häckslersfahrer über die Fahrgeschwindigkeit begrenzt ausgeglichen werden. So bringt am Schichtende der Vergleich der gesamten täglichen Erntemenge mit der Menge des verabreichten Silierhilfsmittels nur noch die Kenntnisnahme eines nicht mehr zu verändernden Ergebnisses, eine Kontrolle der Arbeit des Komplexleiters oder des Beauftragten.

### Ergebnisse

Wie in [4] berichtet wurde, konnte im Jahr 1987 unter besonders ungünstigen Witterungsbedingungen ein Silo unter Anwendung des Silierhilfsmittels befüllt werden. Leider stand nicht genug Natriumpyrosulfit zur Verfügung, so daß der Anwendungsumfang nicht erweitert werden konnte. Die Silagen hatten insgesamt eine gute Bewertung, sie wurden gut gefressen. Die Konzentration der Mechanisatoren und aller Leitungsebenen der LPG(P) Knobelsdorf auf die Anwendung dieser Maßnahme des wissenschaftlich-technischen Fortschritts hatte gleichfalls den Effekt, daß die Breitablage des gemähnten Gutes und die technologische Disziplin über das Erntejahr konsequent durchgesetzt wurden. Die dadurch erreichte bessere Ausnutzung der Sonnenenergie für das Welken

nach dem 2. und 3. Schnitt hatten eine Senkung der Verluste durch kürzere Feldliegezeiten und eine bessere Silagequalität zur Folge. Dadurch und durch die beschriebene Qualitätssicherung des 1. Schnittes gelang es der LPG(P) Knobelsdorf, 93% der Silagen ( $\cong$  rd. 25000 t) mit den Noten 1 und 2 sowie 7% mit der Note 3 abzurechnen. Die Proben mit Silierhilfsmitteln wurden sehr gut attestiert. Die o. g. technologische Kette einschließlich der Dosiergeräte hat sich nach den ersten Erfahrungen bewährt. Zur richtigen Applikation aller Silierhilfsmittel sind leistungsfähige Pumpen und Durchfließmesser erforderlich. Auch die Parallelschaltung der Förderpumpen ADR0-36 hat zum Ziel geführt (Bild 3).

Weiterhin wird durch die Autoren die Auffassung vertreten, daß zur wirtschaftlichen Verwendung der Silierhilfsmittel ein automatisch wirkendes Abschaltventil vorhanden sein muß, wenn im Produktionsprozeß zeitweise kein Erntegut zugeführt wird.

Die interessierten Betriebe benötigen für die Einführung des Verfahrens, besonders bei der Versorgung mit Silierhilfsmitteln, aber auch bei der Errichtung des Tanklagers und bei der Ausrüstung der Erntetechnik, die Unterstützung staatlicher Organe, der materiell-technischen Versorgung, der Kreisbetriebe für Landtechnik und der Wissenschaftlich-Technischen Zentren. Nur die konsequente Durchsetzung aller o. g. Voraussetzungen führt zum Erfolg des Verfahrens. Ebenso sind notwendig:

- Schaffung von Möglichkeiten der Winterlagerung von Natriumpyrosulfit und damit von Voraussetzungen zur kontinuierlichen Versorgung
- bessere Kontrollmöglichkeiten zur Einhal-

tung der vorgegebenen Dosis

- baldige Bereitstellung eines auch für Natriumpyrosulfit optimierten Dosiergeräts mit automatischer Abschaltung durch den Rationalisierungsmittelbau der Landwirtschaft.

### Zusammenfassung

Die verwendeten Siliermittel haben sich in der landwirtschaftlichen Produktion bewährt. Die gesamte technologische Kette ist in der Praxis gut handhabbar. Die durchgängige Qualitätssicherung eines frühen 1. Schnittes mit Hilfe von Silierhilfsmitteln und die höhere technologische Disziplin bei der Silierung eiweißreicher Futterpflanzen kann eine notwendige Garantie für die leistungsgerechte Grobfutterversorgung erst ermöglichen und zur Einsparung von Konzentraten beitragen.

### Literatur

- [1] Weißbach, F., u. a.: Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Verfahrens der Welksilageproduktion durch den Einsatz von Siliermitteln. *Feldwirtschaft*, Berlin 27 (1986) 4, S. 160-166.
- [2] Neuerervorschlag „Umbau des Schwadaufnehmers E294 zur Aufnahme von breitabgelegtem Gut.“ *Wir machen es so*, Markkleeberg (1986) 12, S. 226-227.
- [3] Scherbarth, L.; Gierer, H.: Untersuchungen an Förderpumpen für Siliermittel-Applikationsgeräte. *agrartechnik*, Berlin 37 (1987) 8, S. 380-382.
- [4] Köhler, E.; Scherbarth, L.: Erfahrungen aus dem Einsatz von Applikationsgeräten für flüssige Siliermittel am Feldhäckslers E280 in der Kooperation Knobelsdorf. Vortrag zur 8. Wissenschaftlich-technischen Tagung „Mechanisierung in der Futterproduktion“ vom 6. bis 7. April 1988 in Leipzig. A 5332

## Technische Trocknung von Futter in der DDR – Ergebnisse und weitere Anforderungen

Dr. sc. agr. K. Keller, KDT, VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum Trockenfutterproduktion beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft Gatersleben

### Einleitung

Seit mehr als 30 Jahren wird das Verfahren der technischen Trocknung zur Futterkonservierung in der Landwirtschaft der DDR genutzt. Es ist integrierter Bestandteil des Gesamtsystems der Erzeugung, Konservierung und Aufbereitung von Futter. Die der technischen Trocknung im Rahmen der territorialen Futterproduktion übertragenen Aufgaben sind bedarfs- und qualitätsgerecht mit hoher Effektivität zu erfüllen. Im Zeitraum von 1957 bis 1978 erfolgte der extensive Aufbau der Trocknungskapazitäten. Seit 1980 wird eine intensive energieökonomische Verfahrensrationalisierung durchgeführt. Im Jahr 1984 wurde die zur Wärmebereitstellung erforderliche Umstellung von Heizöl auf die Energieträger Rohbraunkohle bzw. Gas abgeschlossen. Gegenwärtig werden neue energieeffektivere Verfahrenslösungen entwickelt und erprobt, um sie als Reproduktionslösungen für die vorhandene Trocknungstechnik in der DDR einzusetzen. Auf der Grundlage der Analyse der Entwicklung

und des erreichten Standes der Produktion (Tafel 1), der erreichten Qualitäten und des Energieeinsatzes bei der technischen Trocknung von Futter ist zur Erhöhung der Verfahrenseffektivität die Durchsetzung der nachfolgend genannten Aufgaben notwendig:

- Erhöhung der Qualität des Aufgabe- und des Trockengutes
- Senkung des verfahrens- und des produktbezogenen Energiebedarfs
- Erhöhung der vegetationsgebundenen zeitlichen Grundfondsnutzung.

### Erhöhung der Qualität des Aufgabe- und Trockengutes

Die Grünfuttertrocknung nimmt mit einem mittleren Anteil von 55% an der jährlichen Anlagennutzung den bedeutendsten Umfang ein. Hier sind vorrangig höhere Qualitätsergebnisse zu gewährleisten.

Aus der Beurteilung von über 65000 Grünfütterproben zur technischen Trocknung (Aufgabegut) und des Trockengrüngutes im Zeitraum von 1982 bis 1985 ist ableitbar:

- Die im komplexen Futterprogramm gegebene Zielstellung, mindestens 530 EFr/kg Trockensubstanz (TS) im Trockengrüngut zu erreichen, wurde bis 1985 nur mit 516 EFr/kg TS erfüllt (1987 524 EFr/kg TS).
- Der TS-Gehalt im Grünfutter zur technischen Trocknung wurde entgegen der Zielstellung von 225 g/kg Originalsubstanz (OS) nur mit 203 g/kg OS erreicht.
- Die Qualitätskriterien Rohfaser ( $\bar{x}$  = 257 g/kg TS), Rohprotein ( $\bar{x}$  = 177 g/kg TS) und verdauliches Rohprotein ( $\bar{x}$  = 130 g/kg TS) im Grünfutter erreichten artenspezifisch differenziert nicht die Anforderungen zur Sicherung höchster Trockengrüngutqualitäten.
- Die nachgewiesene verfahrensbedingte Minderung des Futterwertes durch die Konservierung im Trockengrüngut in Höhe von 12 bis 40 EFr/kg TS sowie des verdaulichen Rohproteins in Höhe von 15 bis 25 g/kg TS gegenüber dem Grünfutter zur technischen Trocknung ist daher zur Sicherung der Zielstellung der Trocken-