

Vergleichsprüfung Mähaufbereiter

E. Höhn

Im Sommer 1980 wurden an der FAT zum zweiten Mal Mähaufbereiter geprüft. Das Ziel der Prüfung lag darin, die Maschinen unter praxisüblichen Bedingungen einzusetzen und ihre Arbeitsqualität zu vergleichen, um mit den Ergebnissen dem Landwirt nützliche Hinweise in die Hand geben zu können. Wie sich die einzelnen Fabrikate bewährten, kann den folgenden Kapiteln entnommen werden.

Zusammenfassung

Geprüft wurden sechs Dreipunkt-Mähaufbereiter, wovon fünf mit Zinkenrotoren und einer mit Knickwalzen ausgerüstet waren. Dieses Verhältnis entspricht dem Trend in der Praxis. Für gräserreiche Bestände werden Rotoren vorgezogen. Nach den Ergebnissen sind sie jedoch den Walzen nicht eindeutig überlegen. Andererseits haben sich die Erwartungen in eine verlustärmere Aufbereitung der Walzen nicht ganz erfüllt.



Abb. 1: Richtige Aufbereitung nimmt den Pflanzen ihre Sperrigkeit, sie dürfen aber nicht zerhackt werden.

Seit der ersten Prüfung wurden einige Modelle verbessert, andere aus dem Verkauf gezogen, so dass in bezug auf die Abtrocknungsbeschleunigung nur noch kleine Unterschiede bestehen. Was die Schnittqualität anbetrifft, sind im allgemeinen die Trommelmäher den Scheibenmähern überlegen. Dies wirkt sich auch in der höheren Wasserdampfung aus. Die Prüfung bestätigte, dass die Aufbereitung eine Verkürzung der Trocknungszeit von 25–30% bringt und dass bei richtiger Maschineneinstellung keine zusätzlichen Bröckelverluste entstehen müssen.

Die Arbeitsbreite der Prüfmaschinen betrug 1,8 m bis 2,1 m. Diese Grössenkatgorie ist dort zunehmend gefragt, wo Traktoren ab 45 kW (60 PS) zur Verfügung stehen. Sie erreicht aber mit 2,1 m die obere Grenze des Dreipunktanbaues. Der Leistungsbedarf für den Antrieb der Maschinen schwankte je nach Fabrikat zwischen 10,4 und 14,7 kW (14,1/19,8 PS) pro Meter Arbeitsbreite.

Die Aufbereitung verbilligt die Futterernte nicht. Die Mehrkosten werden erst auf der Futterfläche für 47 GVE von den bei der Heubelüftung eingesparten Energiekosten ausgeglichen. In der Praxis sind es aber eher die kürzere Trocknungszeit, die bessere Futterqualität und die Witterungsunabhängigkeit, die den Entschluss zur Anschaffung beeinflussen

Einleitung

Die Aufbereitung setzt sich zum Ziel, das Futter auf dem Feld «trocknungswilliger» zu machen. Dazu muss die Stengel und

Blätter überziehende Wachsschicht verletzt werden, um den Wasseraustritt aus den Zellen zu erleichtern. Zu diesem Zweck wird das Futter unmittelbar nach dem Schnitt durch schlagend-reibende Werkzeuge oder Presswalzen bearbeitet.

Das Interesse an Mähaufbereitern hat in den letzten Jahren ständig zugenommen. Wir schätzen, dass heute in der Schweiz etwa 3500 Einheiten im Einsatz stehen. Eine erste Vergleichsprüfung liegt fünf Jahre zurück. Bedingt durch die technische Entwicklung treffen die damaligen Resultate auf die neuen Modelle nur noch bedingt zu. Aus diesem Grunde wurde im Sommer 1980 eine zweite Prüfung durchgeführt.

Prüfungsablauf

Aus technischen Gründen konnte die Zahl der Prüfmaschinen nicht beliebig gross gewählt werden. Wir beschränkten uns darum auf Dreipunktmaschinen von 1,8 m bis 2,1 m Arbeitsbreite. An der Prüfung nahmen teil:

Agro-Service SA,	Kuhn FC 55
4528 Zuchwil	
Allamand SA,	Vicon KM 165
1110 Morges	
Bucher-Guyer AG,	Fahr KM 24 CR
8166 Niederweningen	
Griesser AG,	Taarup 305
8450 Andelfingen	
E. Messer AG,	Zweegers CM / TK 210
4704 Niederbipp	
Rapid AG,	Niemeyer RO 186
8953 Dietikon	

Von den sechs Modellen sind fünf mit einem Zinkenrotor ausgerüstet. Nur das Fabrikat Vicon vertrat die Kategorie der Walzenaufbereiter.

Das Prüfungsprogramm umfasste folgende Kriterien:

- Abtrocknungsbeschleunigung in Kunst- und Naturwiesenbeständen,

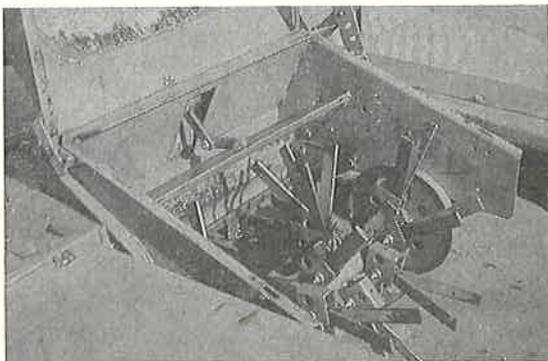


Abb. 2: Zinkenrotoren als Aufbereiter sind heute stark verbreitet.

- Bestimmung des verdampften Wassers am Schnittag,
- Einfluss auf die Futtermittelverluste (Abbröckel- und Nährstoffverluste),
- Messung des Leistungsbedarfes,
- Allgemeine Handhabung und Wartung sowie Erfüllung der Vorschriften über den Unfallschutz und Bau und Ausrüstung von Strassenfahrzeugen (BAV).

Prüfungsergebnisse

Die Resultate sind nach den einzelnen Kriterien in separaten Kapiteln zusammengefasst. Im folgenden Abschnitt wird jede Maschine kurz vorgestellt und ihre Vor- und Nachteile aufgeführt. Für technische Daten siehe die Typentabelle.

Kuhn FC 55

- Scheibenmäher, Schnittqualität gut. Gewichtsverteilung gut. Unter günstigen Verhältnissen kann schon mit Traktoren ab 2500 kg Gewicht gemäht werden.
- Der Aufbereiter ist fest aufgebaut. Die Intensität der Aufbereitung ist durch einen verstellbaren Kamm einstellbar. Die Abtrocknungsbeschleunigung ist gut. Bei richtiger Einstellung entstehen keine zusätzlichen Bröckelverluste.
- Der Anbau an den Traktor und die Umstellung von Transport- zur Arbeitsstellung sind einfach.

Vicon KM 165

- Scheibenmäher, Schnittqualität gut. Gewichtsverteilung gut. Unter günstigen Verhältnissen kann schon mit Traktoren ab 2500 kg gemäht werden.
- Der Aufbereiter ist fest aufgebaut. Einziges Fabrikat mit Knickwalzen als Aufbereitungsorgane. Die Aufbereitungsintensität kann durch Veränderung des Walzendrucks eingestellt werden. Dazu ist ein Schraubenschlüssel notwendig. Die Abtrocknungsbeschleunigung ist gut. Walzenaufbereiter sind vorab für klee- und kräuterreiche Bestände angeeignet. Zur Vermeidung von zusätzlichen Bröckelverlusten ist eine vorsichtige Einstellung notwendig.
- Der Anbau an den Traktor ist relativ einfach. Schnellkuppler an den Unterlenkern erleichtern die Arbeit. Die Umstellung von Transport- zur Arbeitsstellung ist einfach.

Fahr KM 24 CR

- Trommelmäher, Schnittqualität sehr gut. Gewichtsverteilung gut. Unter günstigen Verhältnissen kann schon mit Traktoren ab 2500 kg gemäht werden.
- Der Aufbereiter ist ohne Werkzeuge abbaubar. Die Aufbereitungsintensität ist durch eine Klappe einstellbar. Die Abtrocknungsbeschleunigung ist gut. Bei richtiger Einstellung entstehen keine zusätzlichen Bröckelverluste.
- Der Aufbau an den Traktor und die Umstellung von Transport- zur Arbeitsstellung sind relativ einfach. Der Importeur hat verbindlich zugesichert, dass ab 1981 alle Maschinen mit einer Stütze ausgerüstet sein werden. Ferner werden Fertigungslehren auf ihre Genauigkeit geprüft.

Taarup 305

- Scheibenmäher, Schnittqualität gut. Trotz der beträchtlichen Arbeitsbreite ist die Gewichtsverteilung gut. Empfohlenes Traktorgewicht 3000 kg.
- Der Aufbereiter ist fest aufgebaut. Die Aufbereitungsintensität kann durch Veränderung des Abstandes zwischen Maschinenhaube und Rotor oder durch zwei Rotorgeschwindigkeiten eingestellt werden. Für beides ist ein Schraubenschlüssel nötig. Die Abtrocknungsbeschleunigung ist gut. Bei richtiger Einstellung entstehen keine zusätzlichen Bröckelverluste.

PZ-Zweegers CM 210 / TK 210

- Trommelmäher, Schnittqualität gut bis sehr gut. Infolge der grossen Arbeitsbreite ist ein Traktorgewicht von mindestens 3000 kg empfehlenswert. In hängigem Gelände ist Allradantrieb unerlässlich.



Abb. 3: In blattreichen Beständen haben Knick- oder Quetschwalzen noch immer ihre Berechtigung.

- Der Aufbereiter wird als separate Maschine angehängt. Die Aushebung am Schwadende erfolgt über die Fernhydraulik. Die Aufbereitungsintensität ist durch Veränderung des Abstandes der Maschinenhaube zum Rotor einstellbar. Die Abtrocknungsbeschleunigung ist sehr gut. Bei richtiger Einstellung entstehen keine zusätzlichen Bröckelverluste.
- Der Anbau an den Traktor ist relativ einfach. Schnellkuppler an den Unterlenkern erleichtern die Arbeit. Die Umstellung von der Transport- zur Arbeitsstellung ist einfach. Der Vorgang könnte in der Betriebsanleitung besser beschrieben sein.

Niemeyer RO 186

- Trommelmäher, Schnittqualität gut bis sehr gut. Die Maschine ist solid gebaut und dadurch relativ schwer. Empfohlenes Traktorgewicht 3000 kg.
- Der Aufbereiter ist fest aufgebaut. Die Aufbereitungsintensität ist durch eine Klappe einstellbar. Die Abtrocknungsbeschleunigung ist gut. Bei vorsichtiger Einstellung entstehen keine zusätzlichen Bröckelverluste.
- Der Anbau an den Traktor ist relativ einfach. Die Umstellung von Transport- zur Arbeitsstellung ist sehr einfach.

Abtrocknungsbeschleunigung

Die Prüfmaschinen wurden während des Sommers siebenmal in jungen Natur- und Kunstwiesenbeständen eingesetzt. Der Gräseranteil schwankte zwischen 55% und 75%. Die Bearbeitung geschah mit einem Kreiselheuer in praxisüblichem Rahmen, das heisst, normalerweise dreimal am Schnittag und einmal am Folgetag. Proben zur TS-Bestimmung wurden dem Futter in drei- bis vierstündigen Intervallen entnommen. Abb. 4 zeigt die durchschnittliche Abtrocknung aus allen Versuchen.

Was sagen die Kurven aus? Insgesamt fallen sie auf durch ihre Steilheit zwischen 0 und 100 Einheiten Sättigungsdefizit. Das deutet auf eine rasche Wasserabgabe hin. Sogar das nicht aufbereitete Futter wäre am Schnittag knapp belüftungstrocken geworden. Der Grund dafür liegt darin, dass infolge der unbeständigen Witterung des Frühsommers im ersten Schnitt nur ein Versuch durchgeführt werden konnte. Die Einsätze konzentrierten sich auf den Hoch- und Spätsommer mit günstigen Trocknungsbedingungen und mässigen Erträgen.

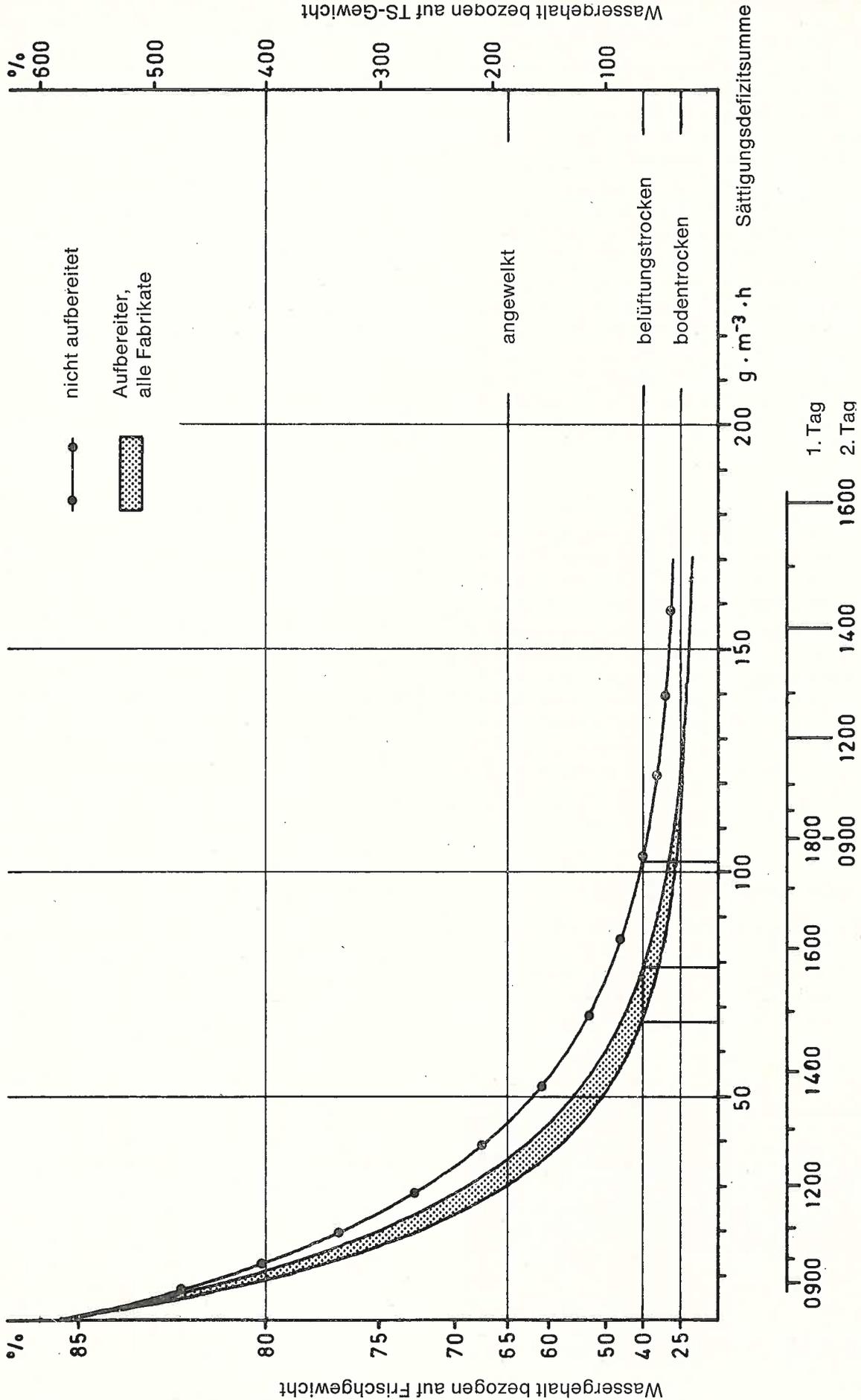


Abb. 4: Abtrocknungskurven der Prüfmaschinen verglichen mit einem Mähwerk ohne Aufbereitung.

Erfreulich ist festzustellen, dass die Unterschiede zwischen den verschiedenen Fabrikaten nur noch klein sind; «schlechte» Aufbereiter sind vom Markt verschwunden. Ferner hat sich gezeigt, dass die Walzenaufbereiter nicht überholt sind, obwohl ein allgemeiner Trend zu Rotoraufbereitern besteht. Die Ergebnisse der ersten Prüfung wurden weitgehend bestätigt: Bei gleicher Trocknungsdauer ist das aufbereitete Futter um 10–12% trockener, oder für den gleichen Trockensubstanzgehalt spart die Aufbereitung 25 bis 30% an Trocknungszeit. Für die Praxis bedeutet das um einige Stunden bis zu einem Tag früheres Einführen.

Wasserverdampfung

Die Abtrocknungsbeschleunigung ist nicht der einzige Gradmesser für die Qualität eines Aufbereiters. Sie hängt eng mit der Höhe des Ertrages zusammen. Mit andern Worten: ein schlechter Mäher (weniger Futter zum Trocknen) kann gleichwohl oder gerade deswegen gute Abtrocknungsergebnisse zeigen. Zwar hat sich auch in dieser Beziehung die Situation seit der ersten Prüfung gebessert. Unterschiede bestehen noch zwischen Trommel- und Scheibenmähern, die jedoch weniger fabrikatabhängig als viel mehr konstruktionsbedingt sind. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurde in einigen Versuchen die Menge des am Schnittag verdunsteten

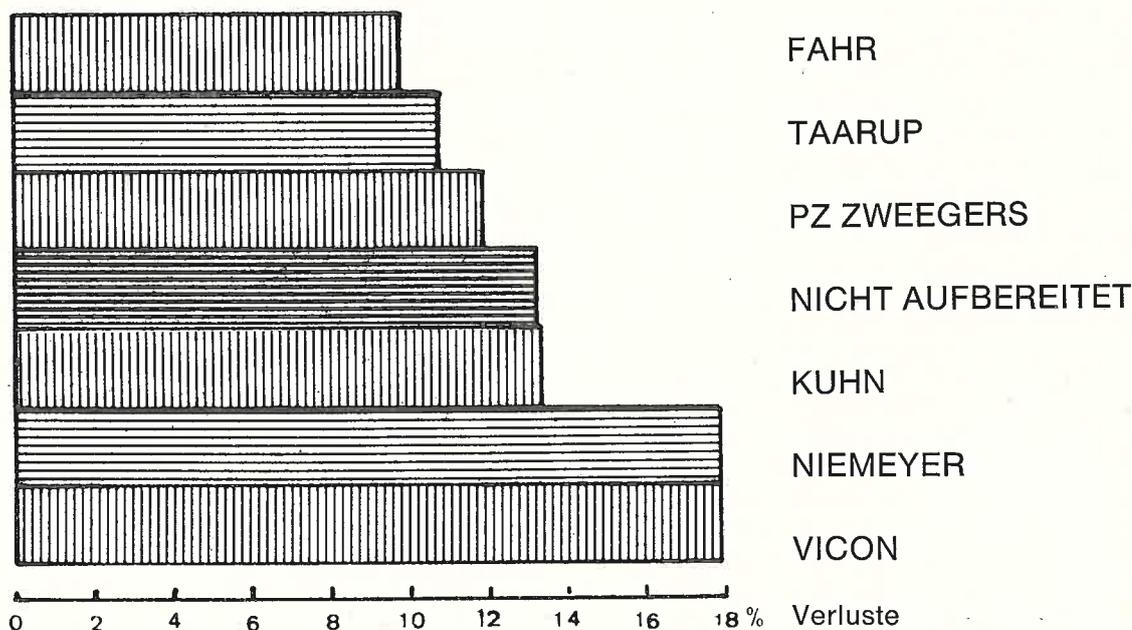
Wassers bestimmt. Dabei ergab sich folgende Rangabstufung:

		%
Nicht aufbereitet:		100
Niemeyer	RO 186	117
Kuhn	FC 55	119
Taarup	305	119
Vicon	KM 165	121
PZ-Zweegers	CM/TK 210	129
Fahr	KM 24 CR	132

Es ist indessen einmal mehr darauf hinzuweisen, dass der Vorteil eines Aufbereiters – unabhängig vom Fabrikat – sich nur ganz auswirken kann, wenn die Bearbeitung des Futters nicht vernachlässigt wird. Drei Bearbeitungsgänge am Schnittag lohnen sich auf jeden Fall. Eine breite Schwadablage ist grundsätzlich erwünscht. Sie ist jedoch bei Scheibenmähern leichter möglich als bei Trommelmähern.

Verluste

Trockensubstanzverluste. Die Meinung, wonach die Aufbereiter zwangsläufig zusätzlich Verluste zur Folge haben, ist weit verbreitet. Die Verluste, die ganz allgemein bei der Dürrfütterernte entstehen, werden indessen noch immer unterschätzt. 10–16% dürfen als normal angenommen werden, während mehr als 20% zwar hoch, aber keineswegs selten sind. In drei Versuchen wurden die Verluste jedes Fabrikates gemessen. Die Ergebnisse sind in Abb. 5 aufgezeichnet. Von diesen Werten können etwa 2–3% als «versuchsbedingte» Verluste abgezogen werden.



Durchschnittlicher TS-Gehalt beim Einführen: 67,1%

Abb. 5: Trockensubstanzverluste der geprüften Aufbereiter. Durchschnitt aus drei Versuchen.

Als «Verluste» bezeichnen wir die Differenz zwischen Grunertrag und eingeführtem Ertrag in der Trockensubstanz (TS). Daran können ausser dem Aufbereiter auch der Kreiselheuer, die Schwadmaschine und das Pick-up beteiligt sein. Es wäre darum unfair, aus den Zahlen eine Rangfolge ableiten zu wollen, umso mehr als das zur Verfügung stehende Zahlenmaterial für ein abschliessendes Urteil nicht ausreicht. Aufgrund früherer Versuche vertreten wir die Ansicht, dass der Aufbereiter keine oder nur unwesentliche zusätzliche Verluste verursacht. Diese Aussage wird durch die Abb. 5 bestätigt.

Nährstoffverluste. Als Beispiel für die Nährstoffverluste seien zwei Versuche herausgegriffen. Es handelt sich um den ersten und dritten Schnitt im gleichen Feld mit einer botanischen Zusammensetzung von 75% Gräsern, 20% Klee und 5% Kräutern. Gehalt an Nettoenergie Laktation in MJ/kg TS.

	3.-6.6.80		4./5.9.80	
	aufbe- reitet	nicht aufbe- reitet	aufbe- reitet	nicht aufbe- reitet
Schnitt	6.18	6.05	6.25	6.10
Einführen	5,82	5,75	6,0	5,90
Verlust in %	5,82	4,96	4,0	3,28

Witterungsbedingungen:

3. Juni

wechselnd bewölkt-bedeckt
7 mm Niederschlag

4. Juni

bedeckt mit Aufhellungen

5. Juni

sonnig und warm

6. Juni

bewölkt, gewitterhaft
1 mm Niederschlag

4./5. September

sonnig und warm.

Die Trocknung auf dem Feld ist in jedem Fall mit einer Gehaltsverminderung verbunden. Dass sie sogar bei guten Trocknungsbedingungen (4./5. Sept.) 4,0 bzw. 3,28% betragen kann, scheint uns relativ hoch. Andererseits sind 5,82 bzw. 4,96% bei 8 mm Niederschlag durchaus möglich. Die eingeführte Nettoenergie ist in beiden Versuchen beim aufbereiteten Futter grösser als beim nicht aufbereiteten. Zum Teil kann das auf den Unterschied beim Schnitt zurückzuführen sein. Prozentual verschiebt

sich die Verminderung zugunsten des nicht aufbereiteten Futters, was zum Schluss leiten müsste, durch die Aufbereitung entstanden allgemein höhere Nährstoffverluste. Die Differenz ist zwar klein, aber sicher wert, dass der Frage weiter nachgegangen wird.

Leistungsbedarf

In einem Einsatz wurde der Leistungsbedarf unter folgenden Bedingungen gemessen:

Bestand: 75% Gräser Ertrag: 50 dt TS/ha
20% Klee Fahrgeschw.: 10,3 km/h
5% Kräuter

Fabrikat	Arbeits- breite	Leistungsbedarf pro Meter Arbeitsbreite kW/PS
Fahr	184 cm	11.5 / 15.7
Kuhn	184 cm	11.7 / 16.0
Niemeyer	184 cm	13.0 / 17.7
PZ-Zweegers	210 cm	14.7 / 19.8 (7.6 / 10.3 ohne Aufb.)
Taarup	197 cm	10.4 / 14.1
Vicon	161 cm	11.7 / 16.0

In diesen Werten ist die Kraft für das Ziehen der Maschine sowie diejenige zur Fortbewegung des Traktors nicht enthalten. Als Faustregel sollten für einen Aufbereiter von 1,8 m bis 2,0 m Breite mindestens 60 PS/45 kW zur Verfügung stehen. Für eine reibungslose Arbeit ist indessen nicht so sehr die Zapfwellenleistung als vielmehr das Gewicht des Traktors ausschlaggebend. Bei leichteren Modellen und in ebenem Gelände mögen 2500 kg ausreichen, sofern die Vorderachse genügend belastet ist. Bereits in schwachen Hanglagen sind 3000 kg und Allradantrieb notwendig. Daraus wird deutlich, dass wenn bei breiteren Traktoren ein Ueberfahren des gemähten Futters vermieden werden soll, zwar eine Arbeitsbreite des Mähers von 1,8 m nötig ist, die aber wegen der einseitigen Ausladung wiederum noch schwereren Traktoren ruft. 2,1 m Arbeitsbreite sind zweifellos die oberste Grenze für den Dreipunktbau. Wo es die Feldverhältnisse zulassen, sind ab 2 m gezogene Maschinen vorzuziehen. Als Arbeitsleistung kann bei einer Arbeitsbreite von 1,8 m mit etwa 1 ha/h gerechnet werden.

Wartung und Unfallschutz

Der niedrige Wartungsaufwand ist ein Grund für die grosse Verbreitung der Kreiselmäher. Auch der Aufbereiter stellt in dieser Beziehung keine grossen Ansprüche.

Rotationsmäherwerke sind nach wie vor gefährliche Maschinen, und ausnahmslos alle Firmen machen in der Betriebsanleitung ausdrücklich auf die Gefahren aufmerksam. Weggeschleuderte Steine oder Klingenteile verursachen oft schwere, nicht selten tödliche Unfälle. Die angebrachten Schutzhauben vermögen zwar solche Teile zu bremsen; nicht immer (**Kuhn/Taarup**) ist das verwendete Material stark genug, als dass es nicht durchschlagen werden könnte.

Leider wird den Gefahren im Strassenverkehr nicht die gebührende Betrachtung geschenkt. Gemäss der Verordnung über Bau und Ausrüstung von Strassenfahrzeugen (BAV, Art. 35) müssen Zusatzgeräte, die den Traktor seitlich um mehr als 15 cm überragen, mit Rückstrahlern und schwarzgelben Streifen versehen sein. Bei einer Traktorbreite von 190 cm lag nur das Fabrikat **Kuhn** innerhalb der tolerierten Grenze. Von den andern Aufbereitern wiederum waren **Fahr** vollständig und **Vicon** teilweise mit Rückstrahlern ausgerüstet, während **Niemeyer, Taarup** und **PZ Zweegers** keine Markierung aufwiesen.



Abb. 6: Wenn bei breiten Traktoren das Futter nicht überfahren werden soll, ist eine Mähbreite von 1,8 m notwendig.

Gleichzeitig sei aber auch den Benützern in Erinnerung gerufen, dass Zusatzgeräte mit einem Ueberhang von mehr als 1 m für die Strassenfahrt mit einem rot-weißen Signalkörper gekennzeichnet sein müssen.

Wirtschaftliche Ueberlegungen zur Futteraufbereitung

Die schnelle Verbreitung der Mähauflbereiter beweist, dass sie für die Futterernte eine Anzahl Vorteile bringen. Nicht alle sind zahlenmässig genau erfassbar. Direkt vergleichen lassen sich die Kosten der Aufbereitung mit der eingesparten Energie im Belüftungsbetrieb.

Annahmen:

Mittlerer Ertrag pro Schnitt 35 dt Dürrfutter pro ha (87% TS).

Winterbedarf 30 dt Dürrfutter / GVE.

Mehrpreis des Aufbereiters gegenüber gewöhnlichem Kreiselmäher Fr. 3500.—.

Ein Traktor von 45 kW (60 PS) ist auf dem Betrieb schon vorhanden.

Abtrocknung am Schnittag

auf 50% TS ohne Aufbereitung

62% TS mit Aufbereitung

Energiekosten bei Kaltbelüftung je 100 kg

Heu (nach Baumgartner FAT)

von 50% auf 87% Fr. 2.50

62% auf 87% TS Fr. 1.90

65% auf 87% TS Fr. 1.70

Energieeinsparung: $30 \times -.60 = \text{Fr. } 18.- / \text{GVE.}$

Dem stehen an Mehrkosten des Aufbereiters gegenüber:

Grundkosten Fr. 460.— / Jahr

Gebrauchskosten Fr. 8.20 / GVE

Kostengleichheit: $460 : (18.- - 8.20) =$

47 GVE

Gelingt es, das Futter am Schnittag auf 65% zu trocknen, tritt Kostengleichheit auf einer Futterfläche für 29 GVE ein. Nur aus dem Gesichtswinkel der Energieeinsparung gesehen, wäre ein Mähauflbereiter der geprüften Grössenklasse eine Maschine für grosse Betriebe. Diesen rein rechnerischen Ueberlegungen beim Kaufentschluss stehen andere Gründe gegenüber, die besonders im Mittelbetrieb (Einmannbetrieb) nicht weniger schwer wiegen. Dazu zählt die Einsparung an Trocknungszeit von rund 30%. Für die Praxis heisst das trockener einführen, oder was häufiger der Fall sein wird: früher einführen, und damit eine bessere Arbeitsverteilung am Nachmittag. Je nach Witterung können bei der Trocknung nicht nur Stunden, sondern ein ganzer Tag und damit Bearbeitungen eingespart werden. Kurzum: die Futterernte wird witterungsunabhängiger. Besonders im ersten Schnitt erlaubt der Aufbereiter, kurze Schönwetterperioden voll auszunützen und trotz mässigen Trocknungsbedingungen, qualitativ gutes Heu einzubringen. Nicht unerwähnt bleiben sollen schliesslich seine Vorteile bei der künstlichen Graströcknung. Durch kurzes Anwelken auf 23% TS (in der Regel einige Stunden), vermindert sich das Quantum des pro Fuder zu transportierenden Wassers um 17%.

Aus all den genannten Gründen sehen wir — trotz den nicht zu vernachlässigenden Kosten — für die Zukunft eine weitere Verbreitung der Mähauflbereiter.

Typentabelle Mähaufbereiter 1980

Fabrikat Typ	Transportstellung			Aufbereiter	Umfangs- geschw. Mähklingen	Anzahl Schmierstellen Gelenkwellen- aufhängung	Preis Januar 1981 Fr.		
	Länge	Gewicht	Mähwerk					Arbeitsbreite	Bruchsiche- rung am Aufbereiter
	Breite	Vorderachs- entlastung *	cm					cm	m/sec
Kuhn (F) FC 55	353 133	575 607	5 Scheiben 184	Zinkenrotor keine	76,2 27,7	5, 2 Oelbäder nein	10'250.-		
Vicon (NL) KM 165	248 163	601 628	4 Scheiben 161	2 profil. Gummiw. keine	77,7 7,3	12, 3 Oelbäder nein	10'150.-		
Fahr (D) KM 24 CR	338 173	549 600	2 Trommeln 184	Zinkenrotor Scherschraube	87,0 20,6	8, 2 Oelbäder nein	8'210.-		
Taarup (DK) 305	290 205	637 601	5 Scheiben 197	Zinkenrotor Rutschkupplung	74,2 17,1 / 25,6	12, 2 Oelbäder nein	9'500.-		
PZ-Zweegers (NL) CM / TK 210	345 248	910 / 569 ¹⁾ 457	2 Trommeln 210	Zinkenrotor Rutschkupplung	87,0 21,9	17, 3 Fettgetr. ²⁾ ja	11'880.-		
Niemeyer (D) RO 186	330 171	710 843	2 Trommeln 184	Zinkenrotor Scherschraube	82,9 24,2	10, 3 Fettgetr. ²⁾ nein	8'100.-		

* = an Same Taurus, Radstand 210 cm

1) Gewicht mit und ohne Aufbereiter

2) keine Wartung oder höchstens eine jährliche Kontrolle nötig.

Allfällige Anfragen über das oben behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind nicht an die FAT bzw. deren Mitarbeiter, sondern an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten.

ZH	Schwarzer Otto, 052 - 25 31 21, 8408 Wüflingen
BE	Mumenthaler Rudolf, 033 - 57 11 16, 3752 Wimmis
	Marti Fritz, 031 - 57 31 41, 3052 Zollikofen
	Herrenschwand Willy, 032 - 83 32 32, 3232 Ins
	Marthaler Hansueli, 035 - 2 42 66, 3552 Bärau
	Hofmann Hans Ueli, landw. Schule Waldhof, 063 - 22 30 33, 4900 Langenthal
LU	Rüttimann Xaver, 045 - 81 18 33, 6130 Willisau
	Widmer Rorbert, 041 - 88 20 22, 6276 Hohenrain
UR	Zurfluh Hans, 044 - 2 15 36, 6468 Attinghausen
SZ	Fuchs Albin, 055 - 48 33 45, 8808 Pfäffikon
OW	Müller Erwin, 041 - 68 16 16, 6074 Giswil
NW	Muri Josef, 041 - 63 11 22, 6370 Stans
ZG	Müller Alfons, landw. Schule Schluethof, 042 - 36 46 46, 6330 Cham
FR	Krebs Hans, 037 - 82 11 61, 1725 Grangeneuve
BL	Langel Fritz, Feldhof, 061 - 83 28 88, 4302 Augst
	Speiser Rudolf, Aeschbrunnhof, 061 - 99 05 10, 4461 Anwil
SH	Hauser Peter, Kant. landw. Schule Charlottenfels, 053 - 2 33 21, 8212 Neuhausen a.Rhf.
AR	Ernst Alfred, 071 - 33 26 33, 9053 Teufen
SG	Haltiner Ulrich, 085 - 7 58 88, 9465 Salez
	Pfister Th., 071 - 83 16 70, 9230 Flawil
	Steiner Gallus, 071 - 83 16 70, 9230 Flawil
GR	Stoffel Werner, 081 - 81 17 39, 7430 Thusis
AG	Müri Paul, landw. Schule Liebegg, 064 - 31 52 52 5722 Gränichen
TG	Monhart Viktor, 072 - 64 22 44, 8268 Arenenberg
TI	Müller A., 092 - 24 35 53, 6501 Bellinzona

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung,
Telefon 052 - 33 19 21, 8307 Lindau.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe
gestattet.

Die «Blätter für Landtechnik» erscheinen monatlich und
können auch in französischer Sprache unter dem Titel
«Documentation de technique agricole» im Abonnement bei
der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 27.-, Ein-
zahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft
und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520. In
beschränkter Anzahl können ferner Vervielfältigungen in
italienischer Sprache abgegeben werden.