

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 83 (2021)

Heft: 4

Artikel: Qualität vor Leistung

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082205>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Die Leistungsfähigkeit einer Häckselkette übertrifft die Verdichtungsmöglichkeiten auf dem Flachsilo. Bild: R. Hunger

Qualität vor Leistung

Die Qualität von Silagen in Flachsilos gibt immer wieder Anlass zu Diskussionen. Bekannt ist, dass hohe und regelmässige Verdichtung des Futters eine grosse Rolle spielt.

Ruedi Hunger

Neben den Eigenschaften des eingeführten Grases bestimmen die technischen Voraussetzungen den Verdichtungsgrad im Flachsilo. Die wichtigsten Eigenschaften des Grases sind der Rohfasergehalt und damit verbunden die Biegefestigkeit sowie der Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt). Unter den technischen Voraussetzungen werden die Schichtdicke, die Verteilungsart, das Walzgewicht und die Walzdauer verstanden.

Empfehlungen sind so eine Sache ...

Es gibt zahlreiche Empfehlungen und Faustzahlen, die eine Mindestverdichtung des Futters auf dem Flachsilo umschreiben. Eine Empfehlung besagt beispielsweise, dass das Walzgewicht von Traktoren einen Dritteln der stündlichen Berge-

leistung betragen soll. Oder die Walzdauer pro eingebracht Tonne Welkgut soll 3 bis 3,5 Minuten betragen. Das sind Empfehlungen, die sicher nicht aus

Eine schnelle Verteilung von dünnen Schichten ist wirkungsvoller als das lange Walzen von dichten Schichten.

der Luft gegriffen sind, doch wer sagt, wie schwer die zahlreichen Fuder, die stündlich abgeladen werden, sind bzw. waren? Auch die Schichtdicke ist gar nicht

so einfach abschätzbar. Besser nachvollziehbar, weil messbar, ist die Empfehlung, dass der Luftdruck der möglichst schmalen Reifen am Walztraktor möglichst 2,5 bar oder mehr betragen sollte.

... Messungen sind besser

Agroscope hat die Grassilageverdichtung im Flachsilo untersucht und in Agroscope Transfer Nr. 28 publiziert (siehe auch «Schweizer Landtechnik» 6/7 2014). Dabei ist den Wissenschaftlern unter anderem aufgefallen, dass die Verdichtungswerte grosse Streubreiten aufweisen und die Lagerungsdichte durch sehr grosse Ungleichheiten geprägt ist. Nachvollziehbar ist, dass die Dichte am Fuss des Silagestocks am höchsten ist und mit zunehmender Höhe abnimmt. Auch innerhalb

der einzelnen Messhöhen weisen die Verdichtungswerte beträchtliche Streuungen auf. Im mittleren Drittel eines sechs Meter breiten Flachsilos summieren sich die Walzzeiten der beiden Aussenzonen, sie ist damit rund doppelt so hoch.

Auch wenn die Silage im Flachsilo eine durchschnittlich gute Verdichtung aufweist, kann es stellenweise, aufgrund geringer Verdichtungswerte, unerwartet zu Nacherwärmungen kommen. Solche «Nester» breiten sich bei der Futterentnahme aus und sind oft schwer kontrollierbar.

Jeder Fahrer am richtigen Ort

Oft hört man oder kann lesen, dass der beste Fahrer oder Fahrerin auf den Walztraktor im Fahrsilo gehöre. Andere Stimmen sagen, dass der beste Fahrer mit dem Schwader für die richtigen Ernteschwaden und damit für gleichmässige Schnittqualität verantwortlich sein soll. Was ist mit dem Häckslerfahrer oder der Traktorfahrerin, die den Transport zwischen Häcksler/Fahrsilo oder Ladewagen/Fahrsilo übernehmen? Es ist immer eine Frage der Sichtweise, wo man den besten Fahrer platzieren soll. Doch was, wenn die Vorstellung nach der besten Fahrerin oder Fahrer nicht erfüllbar ist? Die Lösung heisst: jeder/jede ist ersetzbar oder kann angelernt werden. Weder das Walzen noch das Schwaden darf nur an einer Person hängen.

Eindringtiefe Sauerstoff in Silage

Lagerungsdichte (kg TM / m ³)	120	150	180	210	240	270
Eindringtiefe der Luft Von bis cm	50–100	45–80	30–60	25–40	20–30	15–20

In gut verdichteter Silage kann Luft bzw. Sauerstoff auch nach dem Öffnen nur in geringe Tiefe eindringen.

Richtwerte Lagerungsdichte Grassilage

TS-Gehalt (%)	Grassilage (kg TS/m ³)	Grassilage (kg OS/m ³)
20	155–165	800
25	170–180	700
30	190–200	650
35	205–215	600
40	220–230	560
45	240–250	545
50	255–270	525
55	275–290	515

Quelle: Agroscope Transfer 28



Abladen und Walzen konkurrenzieren sich gegenseitig. Bild: zvg

Person mit Chef-Kompetenzen

Bei der Person, die mit dem Walztraktor auf dem Flachsilo fährt, geht es nicht um die «Beste», sondern eher um die erfahrenste Person. Diese muss Chef-Kompetenzen haben und dem Druck der Häcksler- und Transportkette die Stirn bieten können! Das ist oft nötig, weil nicht der Häcksler oder der Ladewagen bestimmen darf, wie viel Futter abgeladen wird, sonst kommt's nicht gut. Die Leistungsfähigkeit beider Ernteverfahren übersteigen, in Abhängigkeit der Transportdis-

tanz, das Aufnahmevermögen eines Fahrsilos bei weitem, besonders wenn sie ausgereizt werden.

Zu leichte Traktoren?

Damit wird rasch klar, dass die Verdichtung auf dem Fahrsilo das Nadelöhr ist. Als Faustzahl gilt, dass das Futter in dünnen Schichten von 30 (40) cm aufgetragen werden soll und jede Schicht sollte zwei bis dreimal überfahren werden. Dicke Schichten in rascher Folge sind nicht ausreichend verdichtbar.

Vor rund zehn Jahren hat Agroscope auf über 220 Flachsilotrieben eine Umfrage betreffen Verdichtung durchgeführt. Rund 90 % dieser Betriebe übernehmen die Verdichtung in Eigenleistung. Daraus darf der Schluss gezogen werden, dass einige Walztraktoren nicht das erforderliche Gewicht aufweisen. Bei Mais sank das Walzen in Eigenleistung auf einen Drittels der Betriebe. Das ist ein weiteres Indiz, dass das Gewicht der eigenen Traktoren oft nicht ausreichend ist und deshalb auf den Lohnunternehmer zurückgegriffen wird.

Drei Viertel der Befragten gingen davon aus, dass sie eine Schichtdicke von 30 cm eingehalten haben. Ein Fünftel hat Schichten bis 60 cm eingetragen. Die Hälfte der Befragten walzten nach dem letzten Fuder bis zum Abdecken noch rund 30 Minuten weiter. Rund ein Drittel walzte 30 bis 60 Minuten weiter.

Diese Umfrageergebnisse zeigen, dass die meisten Betriebe weniger als die empfohlenen 60 Minuten nachwalzten. Um gute Gärbedingungen zu schaffen,

ist anschliessend ein rasches Ab- und Zu-decken des Fahrsilos erforderlich.

Gärung und Entnahme

Schon mehrmals wurde jetzt betont, wie wichtig eine ausreichende Verdichtung für eine nährstoffreiche und lagerstabile Silage ist. Ausgangspunkt ist aber rohfaserarmes und zuckerreiches Gras, welches den Milchsäurebakterien genügend Nahrung bietet. Diese Anforderungen erfüllt in der Regel Gras, das im Rispen-/Ährenschieben geschnitten wird. Ein zu tiefer Schnitt muss verhindert werden, damit möglichst wenig (keine) Clostidien ins Futter gelangen. Anwelken ist ein Muss, dazu wird eine Bandbreite von 30 bis

Kommt es zu Nacherwärmungen, dann ist das ein Verpuffen von Futterenergie in Form von Wärme.

45 % TS als richtig angeschaut. Die empfohlene Schnittlänge von 4 bis 6 cm ist ein Kompromiss zwischen maximaler Verdichtung und den verdauungsspezifischen Ansprüchen der Wiederkäuer. Milchsäurebakterien, die Zucker in Milchsäure umwandeln, benötigen, im Gegensatz zu anderen mikrobiologischen Vorgängen, keinen Sauerstoff. Auch der pH-Wert spielt eine entscheidende Rolle. Im stark sauren Milieu (4,0 bis 4,5 pH-Wert) werden andere bakterielle Aktivitäten unterdrückt. Hingegen sind Schimmelpilze auf Sauerstoff und ein weniger saures Milieu angewiesen.

Letztlich wird das Futter im Flachsilo mit unterschiedlicher Technik zur Fütterung entnommen. Das ist der Moment der Wahrheit betreffend Nacherwärmungen. Die Umfrage von Agroscope lieferte auch dazu einige Resultate. Beispielsweise entnahmen die meisten Betriebe 70 bis 100 cm pro Woche, etwa 7 % der Umfrageteilnehmer entnahmen 150 cm oder mehr. Damit bewegt sich der Grossteil der Flachsilibetriebe im Risikobereich für Nacherwärmungen.

Fazit

Die Person auf dem Walztraktor muss nicht die «Beste» sein, sie muss aber Chef-Kompetenzen aufweisen und sich durchsetzen können. Das Verdichten ist eine anspruchsvolle Arbeit, die letztlich über die Qualität der Silage entscheidet. Nacherwärmungen zeigen sich bei der Silageentnahme, es ist daher sehr wichtig, dass nicht alle vorhergehenden Bemühungen für gute Qualität durch eine zu geringe Entnahmemenge aufs Spiel gesetzt werden.

Empfehlungen von Agroscope

Hohe und vor allem gleichmässige Lagerungsdichten werden bestimmt durch:

• Rohfasergehalt

Junges Gras mit vergleichsweise geringem Rohfasergehalt lässt sich im Gegensatz zu rohfaserreichem, älterem Futter besser verdichten. Das hängt damit zusammen, dass die Biegsamkeit von rohfaserreichen Stängeln abnimmt und diese dann im Verbund mit anderen Halmen eine schwer verdichtbare Struktur bilden. Der optimale Rohfasergehalt liegen nach Feststellung von Agroscope bei 22 bis 23 % /TS.

• TS-Gehalt

Der optimale TS-Gehalt zum Silieren liegt bei 30 bis 40 %. Um gute Verdichtungswerte zu erreichen, sollte die Schnittlänge dann im Bereich von 6 cm liegen. Steigt der TS-Gehalt an, sollte das Futter kürzer, etwa 4 cm lang, geschnitten werden.

• Futterverteilung

Die Unterschiede bei der Lagerungsdichte stehen auch in Verbindung mit der Futterverteilung auf dem Flachsilo. Eine allgemeine Regel, dass die aufgetragenen Schichten

eine Mächtigkeit von max. 30 cm aufweisen sollte, ist damit erklärbar, dass wesentlich dickere Schichten vermehrt zu Zonen mit unterschiedlichen Lagerungsdichten führen. Siloverteiler verbessern die Gleichmässigkeit der Verteilung und die gewünschte Oberflächenform an den Silowänden.

• Walzdauer

Jede Schicht sollte mindestens dreimal komplett überfahren werden. Als brauchbarer Richtwert wird von Agroscope eine Zeitspanne von zwei Minuten je Tonne bezeichnet. Eine verlängerte Walzzeit bringt nur bis zu einem bestimmten Punkt einen Mehrwert. Jede Fahrerin, jeder Fahrer hat schon beobachtet, dass das Futter über eine bestimmte Walzzeit hinaus nur noch einfedert und sich nicht mehr weiter verdichten lässt.

• Walgewicht

Je höher das Gewicht, desto besser die Walzwirkung. Je kleiner die Aufstandsfläche, desto besser ist die Tiefenwirkung. Es gibt einen Trend zu Walgewichten von 6 bis 10 t. Damit sind die eigenen Traktoren mit 4 bis 6 t als kritisch anzusehen.



KARAT 9 – NEU mit Gänefusschar KG35



JUWEL 8/10 – ON-OFF-LAND



NEU Solitair 9+

Ihre Gebietsverkaufsleiter:

Andreas Rutsch, Mob. 079 606 00 05, Email: a.rutsch@lemken.com

Karl Bühler, Mob. 079 824 32 80, Email: k.buehler@lemken.com

LEMKEN
The Agrovision Company



**«Leser
werben
Leser»**

**«Mitglieder
werben
Mitglieder»**

Werben Sie ein neues SVLT-Mitglied / einen neuen Abonnenten und erhalten Sie diese hochwertige Prämie in Form von acht Spraydosen: Zink-Aluminium-, Bremsenreiniger-, Haftschmier-, Kontakt-, Multifunktions-, Rostlöser-, Cockpit- und Kunststoffpflege- sowie Silikon-Spray – im Wert von über CHF 75.–, geliefert franko Ihre Adresse, sobald die Zahlung des Neu-Mitglieds/-Abonnenten bei uns eingetroffen ist.



Bestellen und profitieren

www.agrartechnik.ch

Ich bin Mitglied oder Abonent beim SVLT und erhalte monatlich das Heft **Schweizer Landtechnik**.

Sektion/Mitglieder-Nummer

Name, Vorname

Adresse

PLZ, Wohnort

E-Mail

Telefon

Datum

Unterschrift

Gerne bestelle ich ein neues Abonnement für nachfolgende Person und profitiere vom **Spraydosen-Angebot**.

Name, Vorname

Adresse

PLZ, Wohnort

E-Mail

Telefon

Wird Mitglied der Sektion

(Jahresbeitrag je nach Sektion CHF 80.– bis CHF 105.–, nur Abo: CHF 110.– pro Jahr, wird vom Neu-Abonenten oder Neu-Mitglied bezahlt).