

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 83 (2021)
Heft: 4

Artikel: Gut verpackt ist halb konserviert
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082201>

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>

Gut verpackt ist halb konserviert

Was nützen der sorgsamste Umgang mit dem Futter und das beste Erntegut, wenn es sich nachträglich herausstellt, dass die Silofolie nicht dicht war?

Ruedi Hunger



Folien sind eine wirkungsvolle Sauerstoffbarriere und sollten mindestens 12 Monate UV-stabil sein. Bilder: R. Hunger

Das Ziel ist bei jedem Silosystem (Hoch-, Flachsilo oder Ballen), eine schmackhafte Silage mit hoher Qualität und damit eine hohe Futteraufnahme zu erzielen. Zu den allgemeinen Silierregeln zählt der Grundsatz, dass der Zutritt von Luft bzw. Sauerstoff zum Futter rasch und dauernd (± 1 Jahr) unterbunden wird. Damit wird das Risiko der Schimmelbildung und Nacherwärmung tief gehalten. Bei Fahrtilos und Ballen muss zudem die Silage vor eindringendem Regenwasser geschützt sein.

Geprüfte Qualität

Sie sind hauchdünn, aber die Anforderungen, welche sie erfüllen müssen sind sehr hoch. Wenn Folien versagen, ist es nicht nur lästig, vielmehr wird die Qualität des sorgsam von der Wiese geernteten Futters aufs Spiel gesetzt. Derzeit sind fast ausschliesslich Silofolien aus «umweltfreundlichem» Polyethylen auf dem Markt. Solche Folien werden in unterschiedlichen Farben, Breiten und in Dicken von 100 bis 200 μm angeboten. Zudem gibt es drei Qualitätsklassen, die Standardfolie, die Qualitätsfolie und die DLG-geprüfte Folie. Im Rahmen der regelmässigen Prüfungen von Silofolien, Unterziehfolien und Stretchfolien am DLG-Testzentrum werden die mechanischen und physikalischen Eigenschaften von Folien im Labor ermittelt. Ebenso werden die Materialbeschaffenheit und das Alterungsverhalten unter die Lupe genommen. Es ist nachvollziehbar, dass die Experten trotz eines tendenziell etwas höheren Preises ausschliesslich die DLG-geprüfte Folie empfehlen. Gleichwertig mit dem Gütezeichen der «DLG» (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) sind die nationalen Gütezeichen «NF» (Association Francaise de Normalisation) in Frankreich und «SP» in Schweden.

Was ist UV-Strahlung?

Ultraviolettstrahlung, kurz UV-Strahlung (auch Schwarzlcht), ist elektromagnetische Strahlung im optischen Frequenzbereich (Licht) mit kürzeren Wellenlängen als das für den Menschen sichtbare Licht. Ultraviolett bedeutet «jenseits von Violett» und Violett ist der Farbreiz der kürzesten noch mit dem Auge wahrnehmbaren Wellenlänge. Die natürliche Quelle der UV-Strahlung ist die Sonne, wo sie im kurzwelligen Anteil der Sonnenstrahlung enthalten ist.



Beim Ballen-Umschlag ist die Verletzungsgefahr latent immer vorhanden.

Materialbeschaffenheit

Die Gleichmässigkeit der Materialdicke und der Einfärbung sind wichtige Eigenschaften. Unterschiedliche Materialdicken sind unter anderem dafür verantwortlich, dass die UV-Stabilität nicht dauerhaft ist. Das Gleiche gilt für ungleichmässige Einfärbung, sogenannte Schlieren oder Poren. Für Silofolien gibt es Zielwerte für die Reisskraft, die Reissfestigkeit und die Reissdehnung sowohl im Neuzustand als auch im gealterten Zustand. Zur Simulation der Alterung wird die Folie in einer für die Silage typischen Mischsäure, bestehend aus 3 % Milch-, 1,5 % Essig- und 0,5 % Buttersäure, gelagert. Damit reduzieren sich die Reissdehnung und Reissfestigkeit. Die Reissfestigkeit ihrerseits wird durch eine gezielte UV-Bestrahlung überprüft. So erreicht beispielsweise ein Folien-Produkt nach einer simulierten einjährigen «Freilandbewitterung» immer noch die 1,7- bis 1,8-fachen Werte der minimalen Anforderungen. Die Sauerstoffdurchlässigkeitswerte bei 0,2 bar müssen unter einem Wert von 250 cm³ pro m² und Tag liegen. Viele Werte der geprüften Folien liegen in Bereichen von 200 bis 150 cm³ pro m² und Tag. Stretchfolien sollen an den Überlappungsstellen gut versiegeln (damit kein Sauerstoff eindringen kann), dürfen aber mit dem Futter nicht verkleben.

UV-Stabilität

Weil insbesondere Ballensilage viele Monate im Freien gelagert wird, muss gewährleistet sein, dass die verwendete Folie für die Dauer von einem Jahr sog. «UV-sta-

bil» ist. Nicht-UV-stabile Folien werden in der UV-Strahlung bereits nach einigen Monaten spröde und brüchig und verlieren ihre Reissfestigkeit komplett. Ein ausreichender Schutz wird erreicht, indem bei der Herstellung Additive eingesetzt werden. Diese werden bereits bei der Produktion der Ausgangsgranulate prozentual beige-mischt. Durch eine genau definierte Menge kann die UV-Stabilität relativ genau berechnet werden. Diese Zusatzstoffe sind im Vergleich zum Ausgangsmaterial (PE) relativ teuer, deshalb werden genau so viel Additive beige-mischt, wie für 12 oder 15 Monate UV-Stabilität erforderlich sind. Verschiedene Folien erfüllen auch bei diesem Kriterium mehr als die üblichen Anforderungen einer DLG-Prüfung, indem der Hersteller eine verlängerte UV-Stabilität von 15 statt der üblichen 12 Monate garantiert.

Silofolien-Recycling

Die Schweizer Landwirte verbrauchen pro Jahr 6000 bis 10000 Tonnen Siloballenfolie. Recycelt werden lediglich etwas mehr als 1000 Tonnen pro Jahr, was einer bescheidenen Quote von zehn bis fünfzehn Prozent entspricht. Abhilfe bietet seit ein paar Jahren «RESI» – ein nationales Projekt zur Förderung des Recyclings von Landwirtschaftsfolien. Die Organisation bietet ein flächendeckendes, kostengünstiges Sammelsystem mit regionalem Sammelstellennetz an. Die Entsorgungs-Partner Ihrer Region finden Sie auf www.resi.ch.

Herstellung von PE-Folien

Polyethylen (PE) ist der häufigste hergestellte Kunststoff. Ausgangsmaterial ist Rohbenzin, das unter grosser Hitze Ethylen freisetzt. Durch Cracken wird das Ethylen zu Polyethylen aufgespalten. Daraus wird als Basismaterial für PE-Folien Granulat hergestellt. Durch Zumischung von Additiven werden die späteren Eigenschaften der Folie verbessert (Farbe, UV-Stabilität). Auf dem Weg durch die Produktionsanlage wird das Granulat im Extruder verdichtet und aufgeschmolzen. Die Kunststoffmasse tritt durch Breit- oder Ringdüsen aus und wird von Walzen zu Folien gepresst. In einem anderen Verfahren wird die Kunststoffmasse zu Folienblasen aufgeblasen und in zwei Flachbahnen zerschnitten. Kunststofffolien werden immer in Endlosbahnen angefertigt. Standardmasse gibt es insofern, als Folien für spezielle Zwecke in standardisierten Grössen angeboten werden. Folien werden in unterschiedlichen Stärken gefertigt. Üblicherweise in einem Bereich unter 0,1 mm, zum Teil bis in Stärken von gerade noch 0,002 mm. Die Reissdehnung gibt an, um wie viel Prozent der ursprünglichen Länge die Folie gedehnt werden kann, bis sie reisst. Die Werte der Längs- und Querdehnung sind unterschiedlich.

Wärmeeinfluss von aussen?

Agroscope (vormals Forschungsanstalt Tägerikon FAT) hat 2004 im umfassenden, 14-seitigen FAT-Bericht 615 die Eigenschaften und die Eignung von Wickelfolien für Ballensilage festgehalten. Auch wenn

Anforderungen und Empfehlungen

- Stretchfolien sollen eine hohe Reissfestigkeit und ein hohes Dehnmögen aufweisen. Ferner sollen sie eine grosse Widerstandskraft gegen mechanische Einwirkungen haben. Gute Stretchfolien verfügen über ein hohes Klebvermögen, eine hohe UV-Stabilität und eine möglichst geringe Gasdurchlässigkeit. Zudem sind sie alterungsbeständig und ökologisch unbedenklich.
 - Das Ausgangsmaterial bestimmt massgebend die Silagequalität. Beim Pressen auf eine hohe Verdichtung achten. Ballen fachgerecht wickeln (Qualität Stretchfolie). Ballen sorgfältig transportieren und auf befestigtem Untergrund lagern. Ballensilage nach dem Öffnen rasch verfüttern.
- Agroscope Liebefeld-Posieux*



Gerade bei der Ballenbergung und beim Transport wird die Reissfestigkeit auf die Probe gestellt.



Löcher entstehen nicht einfach, sie werden verursacht. Die grössten Probleme für Folienschäden werden mechanisch verursacht.

zwischenzeitlich technische Fortschritte bei der Folienproduktion realisiert wurden, hat dieser FAT-Bericht im Wesentlichen seine Aussagekraft behalten. Ohne nun auf alle Details dieses FAT-Berichtes einzugehen, sei hier nur die Folien Erwärmung erwähnt. Um den damals aktuellen Diskussionen gerecht zu werden, wurden in Tiefen von 0, 5 und 15 cm Temperatursonden installiert, welche in 30-Minuten-Intervallen die Temperatur aufzeichneten. Wenig überraschend ist, dass die Temperatur von der Messtiefe und von der Foli-

enfarbe abhängig ist. Eine starke Erwärmung von Wickelfolie am Ballenlager im Freien findet praktisch nur an der Ballenoberfläche statt. Im Vergleich zu dunkelgefärbten Folien reflektieren weisse und hellgrüne Folien das Sonnenlicht besser und erwärmen deshalb weniger.

Folienbeschädigungen passieren nicht – sie werden verursacht

Folien, für welches Silosystem auch immer, müssen zwar unterschiedliche, aber in jedem Fall hohe Anforderungen erfüllen.

Der Aufwand für Folien-Prüfungen ist entsprechend hoch und umfasst neben der Materialbeschaffenheit auch die Festigkeit im Neuzustand sowie nach Säurelagerung. Zudem wird die Festigkeit nach Alterung und Witterungsbeständigkeit geprüft. Alles gut und recht, doch die grössten Probleme sind mechanischer Art und werden bei dem Transport oder der Ballen-Lagerung verursacht. Mit mechanischen Beschädigungen werden alle vorhergehenden Bemühungen für eine Spitzenqualität der Folien zunichte gemacht. ■

www.agrartechnik.ch

DIESEL

 **MIGROL**



Jetzt vom Diesel-Aktionsangebot profitieren!

Nutzen Sie diese Gelegenheit und füllen Sie Ihren Dieseltank zum günstigen Preis. Rufen Sie jetzt an und nennen Sie bei Ihrer telefonischen Bestellung das Codewort «Diesel-Rabatt» ☎ 0844 000 000.

Gültig bis 30.4.2021 für Neubestellungen und Bestellmengen ab 800 Liter. Das nächste Diesel-Aktionsangebot erscheint in der Juni-Ausgabe 2021.

TOP TECHNOLOGIE IM KOMPAKTFORMAT



Erwin Grossenbacher
Landwirt · Affoltern
im Emmental

«Der GT5048 ist die perfekte Maschine für uns. Hubkraft und Reichweite sind ideal. Zudem verfügt er über einen Dieselpartikelfilter und erfüllt die Abgasnorm Stufe V, welche für die Arbeiten im Auftrag der Gemeinde erforderlich sind.»

In der idyllischen Gemeinde Affoltern im Bernischen Emmental betreibt Erwin Grossenbacher seinen landwirtschaftlichen Gemischtbetrieb. Hier produziert er mit seinen rund 5'000 Legehennen Eier für den Gebäckfabrikanten Kambly sowie den privaten Verkauf. Ausserdem baut er Saatkartoffeln, Saatkorn sowie Silomais an, bewirtschaftet 480 Aaren Grünland und arbeitet in einem Teilzeit-Pensum für die Wasserversorgung seiner Wohn-gemeinde.

Bekanntschaft machte Grossenbacher mit dem Giant Tendo bereits vor einigen Jahren durch einen Kollegen und war beeindruckt von Hubkraft, Reichweite und Wendigkeit der Maschine. Aufgrund eigener Recherchen holte er sich bald ebenfalls einen Tendo auf den Hof und

«Für mich kam von Anfang an nur ein 1-zu-1-Ersatz in Frage. Deshalb wandte ich mich direkt an meinen Händler und liess mir die neueste Giant-Technologie vorführen», erklärt Grossenbacher und ergänzt: «Eine umfassende Beratung, die Testfahrt mit dem aktuellen Modell GT5048 und ein faires Angebot haben mich überzeugt.»



Anbaugeräte für jeden Bedarf

Das umfangreiche Anbaugeräteprogramm von Giant macht aus der kompakten Maschine einen Allrounder. Ausgerüstet mit Rundballenzange, Ballenspitz, Schaufel, Palettengabel mit Drehgerät und normaler Palettengabel sowie einer Putzmaschine ist der Giant GT5048 im Herbst 2020 auf Grossenbachers Hof eingetroffen und bewältigt seither ein beachtliches Arbeitspensum. «Das Vorgängermodell hatte jährliche Einsatzzeiten von rund 250 Stunden. Mit der Zusatzarbeit für die Gemeinde wird der Neue das auf jeden Fall toppen müssen», stellt der Landwirt fest, «und ich bin überzeugt, dass ihm das problemlos gelingt.»



war rundum zufrieden. Weil er seine Maschine jedoch auch für die Arbeit in der Wasserversorgung einsetzen wollte, wurden die Abgasnorm Stufe V sowie ein Dieselpartikelfilter thematisiert und er entschied sich, den Tendo zu ersetzen.

Er transportiert einfach alles

Was auch immer es zu transportieren gibt, der Giant meistert es mühelos. Ballen, Hühnermist, Paloxen mit Kartoffeln und sogar grosse Modellbau-Flugzeuge bewegt er an den gewünschten Bestimmungsort. «Wenn wir Modellbau-Flugzeuge auf der Palettengabel zum Flugplatz fahren, schauen uns Passanten schon mal staunend hinterher», berichtet der Landwirt schmunzelnd. Auch beim Materialumschlag macht dem GT5048 so schnell keiner etwas vor. Dank seiner kompakten Abmessungen 1.91 x 1.65 m [H x B] und seiner Wendigkeit kommt er sowohl im Stall, als auch auf dem Hof tadellos zurecht. Seine Standfestigkeit sorgt beim Stapeln von Ballen für Sicherheit und das Verhältnis von Grösse und Hubkraft stimmt laut Grossenbacher perfekt.

GIANT-VERTRETUNGEN

Aggeler
FÖRDER- UND
HEBETECHNIK

Zürich · Ostschweiz · FL/Tessin

Aggeler AG · 9314 Steinebrunn TG

Tel. 071 477 28 28 · www.aggeler.ch

leiser

Innerschweiz · Nordwestschweiz · Bern

A. Leiser AG · 6260 Reiden LU

Tel. 062 749 50 40 · www.leiserag.ch