

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 66 (2004)
Heft: 6-7

Artikel: Wickelfolien im Eignungstest
Autor: Frick, Rainer
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080671>

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: 04.02.2026

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

Ballensilage Wickelfolien im Eignungstest

Die Ballensilage liegt im Trend: Jährlich werden in der Schweiz schätzungsweise über 2 Mio. Rund- und Quaderballen gewickelt. Einwandfreie Wickelfolien sind eine wichtige Voraussetzung, damit die Ballen eine gute Silagequalität hervorbringen. Erfüllen die heute eingesetzten Wickelfolien die Anforderungen? Wie sieht das aktuelle Marktangebot in der Schweiz aus?

Text und Bilder: Rainer Frick,
Vuisternens-en-Ogoz

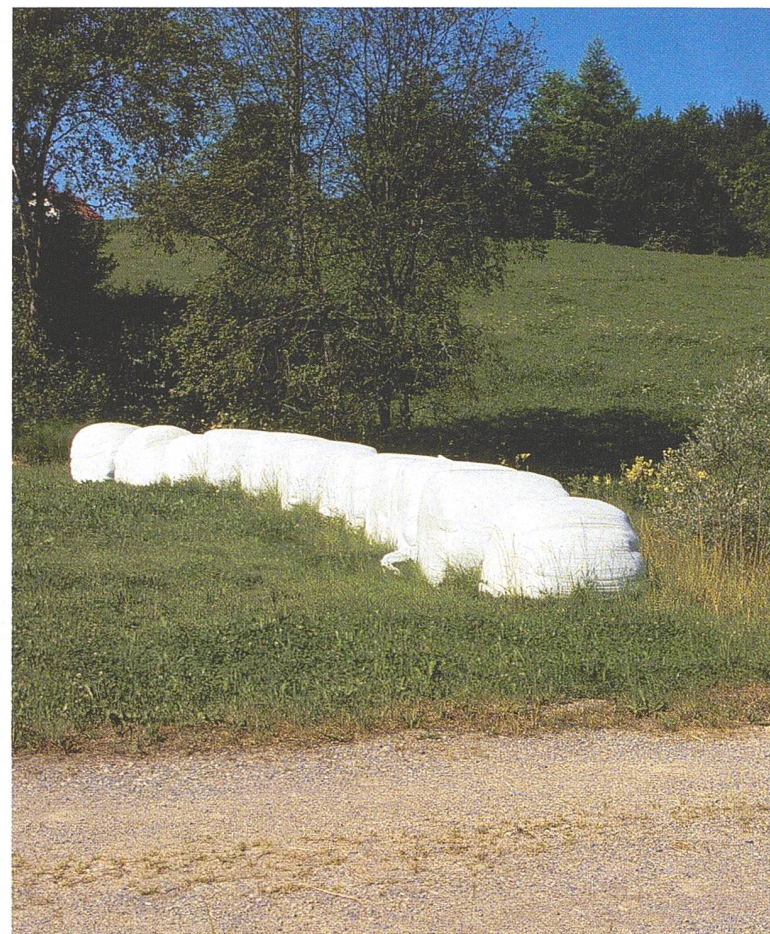
An die Qualität von Stretchfolien stellt man hohe Anforderungen. Wichtig sind nicht nur gute mechanische Eigenschaften (Zugfestigkeit, Reissdehnung) und ein gutes Klebverhalten, sondern auch eine hohe Stabilität gegen ultraviolette (UV) Sonnenstrahlen zum Schutz gegen eine rasche Zersprödung. Um den Folienverbrauch möglichst gering zu halten, sollte die Folie zudem eine sehr geringe Dicke aufweisen. Konkret fordert man:

- Hohe Reissfestigkeit
- Hohes Dehnungsvermögen
- Grosse Widerstandskraft gegen mechanische Einwirkungen (Schläge, Abrieb, Eindrücken)

- Hohes Klebvermögen zwischen den einzelnen Folienlagen
- Möglichst geringe Gasdurchlässigkeit
- Hohe UV-Stabilität
- Resistenz gegen mikrobiologischen Abbau (Alterungsbeständigkeit)
- Ökologisch unbedenkliche, das heisst schadstofffreie chemische Zusammensetzung

Vergleichsversuch FAT

Im Jahre 2001 legte die FAT einen Vergleichsversuch mit 15 verschiedenen Stretchfolien an. Ziel war es, herauszufinden, ob die in der Praxis eingesetzten Folienfabrikate und -typen die qualitativen Anforderungen erfüllen und wie sich verschiedene Folienfarben für die Ballen-



Für die Ballenlagerung unter freiem Himmel sollten nicht weisse, sondern dunkelfarbige oder feldgraue Wickelfolien verwendet werden. Diese sind heute qualitativ ebenbürtig und fügen sich viel besser ins Landschaftsbild ein.

lagerung im Freien eignen. Die untersuchten Folien umfassten die Fabrikate Silotite, Teno-spin, Aspla, Agriflex und Agristretch-Unterland. Als Folienfarben kamen Weiss, Schwarz, Dunkelgrün, Grün und Blassgrün zum Einsatz. Der Versuch erfolgte im ersten Schnitt. Die mit 500-mm-Folien sechslagig gewickelten Rundballen wurden anschliessend während zehn Monaten im Freien gelagert.

Kriterien: Untersucht wurden im Wesentlichen die Folienqualität (Spannung, Reissfestigkeit, Reissdehnung, Weiterreisskraft, Durchdruckkraft, Klebkraft und Gasdurchlässigkeit) im Neuzustand und nach zehnmonatiger Exposition, die Folienenerwärmung in verschiedenen Tiefen in den ersten 40 Tagen nach dem Wickeln, die Gärqualität der Silage sowie die

Landschaftsverträglichkeit verschiedener Folienfarben anhand einer Umfrage. Für die Messungen der mechanischen und physikalischen Eigenschaften wurde die Prüfnorm der DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) für PE-Silagestretchfolien, welche die Mindestanforderungen für die verschiedenen Eigenschaften definiert, herangezogen. Diese an der EMPA St. Gallen durchgeführten Messungen stimmte man in allen Punkten auf diese Prüfnorm ab.

Die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst

- Alle untersuchten Wickelfolien erfüllen die gemäss Prüfnorm geltenden Anforderungen in Bezug auf die wichtigsten mechanischen



Eigenschaften (Spannung, Reissfestigkeit, Reissdehnung, Durchdruckkraft und Klebkraft), das heisst, dass die Folien hinsichtlich Festigkeit, Dehnung und Klebeigenschaften keine Probleme aufgeben. Auch die Gasdurchlässigkeit, eine wichtige Voraussetzung für den problemlosen Ablauf des Gärprozesses im Ballen, liegt bei sämtlichen Folien deutlich unter dem nach Prüfnorm geltenden Grenzwert von maximal 1800 cm³/m²/24 h.

- Die Messungen der Foliendicke ergaben überraschenderweise, dass die meisten Wickelfolien die geforderte Mindestdicke von 23 µm (1 Micrometer = 1 Tausendstel Millimeter) zum Teil recht deutlich unterschreiten. Allerdings zeigten die Folien im Praxiseinsatz keinerlei Probleme bezüglich Reissfestigkeit. Da ausserdem für jeden Folientyp nur eine Folienrolle zur Verfügung stand, sind die gemessenen Dicken mit Vorbehalt zu geniessen, da nicht auszuschliessen ist, dass von Rolle zu Rolle fabrikationsbedingte Unterschiede bestehen.

- Die Alterungsbeständigkeit von Stretchfolien ergibt sich aus der chemischen und mikrobiellen Beständigkeit gegenüber der Silage und aus der UV-Stabilität. Diese ermittelt man im Labor anhand der Reissdehnung im degradierten Zustand bzw. der Reissdehnungsminde rung im Vergleich zum Neuzustand. In dieser Hinsicht erfüllten die geprüften Folien die Anforderungen gemäss Prüfnorm zum Teil nur knapp, allerdings war die Summe der Globalstrahlung im Versuch einiges höher als der in der Norm angegebene Wert von 2000 MJ/m².

- Optischer Eindruck:** Die untersuchten Wickelfolien hinterliessen zudem nach der zehnmonatigen Exposition im Freien auch optisch einen guten bis sehr guten Eindruck. Die Bonitierung hinsichtlich Zersprödung, Klebkraft und Farbveränderung brachte allerdings recht deutliche Unterschiede hervor (siehe Grafik). Am besten präsentierten sich die schwarzen und dunkelfarbigsten Stretchfolien. Diese

waren nur wenig verwittert, farblich praktisch unverändert und hatten nach wie vor eine gute Klebkraft. Bei den hellgrünen Folien dagegen waren die äusseren beiden Folienlagen teilweise aufgefasert, lösten sich von den inneren Lagen ab und waren ziemlich brüchig. Durch die sechsfache Wicklung war die Verpackung aber auch bei diesen Ballen gewährleistet.

- Erwärmung:** Weisse und hellgrüne Wickelfolien erwärmen sich an der Ballenoberfläche deutlich weniger stark als schwarze und dunkelfarbige Folien. In einer Tiefe von 5 cm unter der Folie sind die Temperaturunterschiede allerdings schon deutlich kleiner. 15 cm unter der Folie macht sich die Folienerwärmung kaum mehr bemerkbar. Eine starke Erwärmung der Folien führt vorübergehend zu einer erhöhten Gasdurchlässigkeit, was für den Ablauf der Gärprozesse ungünstig ist. Allerdings scheint dieser Nachteil auf die Gärqualität der Silage keinen Einfluss zu haben,

denn mehrere Untersuchungen bestätigen, dass eine starke Folienerwärmung die Gärqualität der Silage nicht beeinträchtigt.

Für die Lagerung von Silageballen in der freien Landschaft eignen sich dunkelfarbige Stretchfolien besser als weisse Folien, da sie weniger auffallen. Dies bestätigt die Auswertung der Umfrage. Rund drei Viertel der insgesamt 168 befragten Personen beurteilten die olivgrüne Folie als gut geeignet, während die weissen und hellgrünen Folien von über 50% der Befragten als ungeeignet taxiert wurden. An exponierten Lagen und in touristisch geprägten Regionen sollten deshalb diese Folien verstärkt gefördert werden.

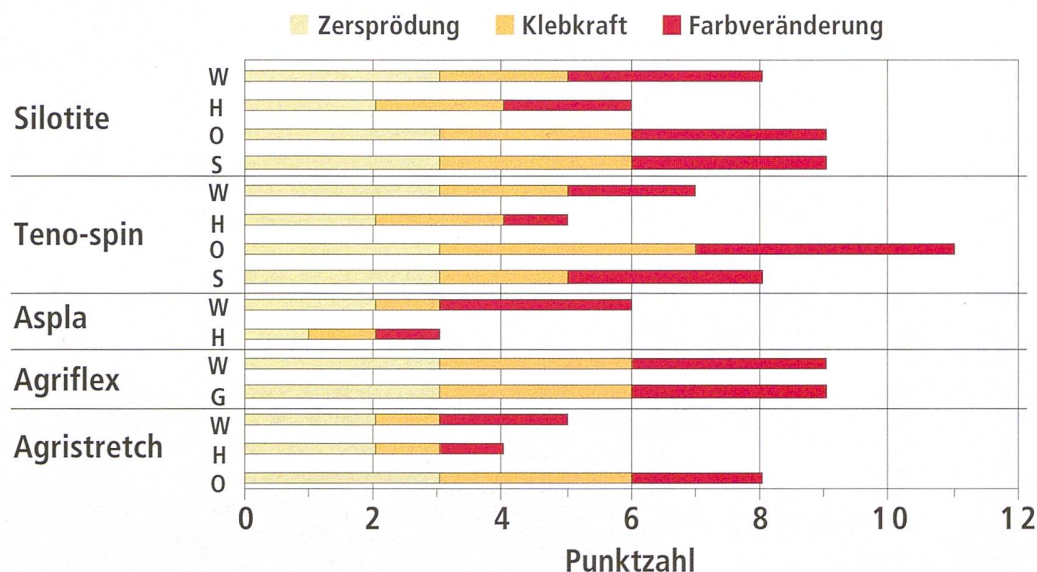
Folgerungen für die Praxis

Die Fabrikation von Silagestretchfolien erfährt bei allen Herstellern laufend Änderungen und Weiter-

entwicklungen. Die Eigenschaften der verschiedenen Folien können sich deshalb von Jahr zu Jahr ebenfalls ändern. Die aus dem Versuch hervorgegangenen Ergebnisse haben deshalb nur allgemein gültigen Charakter. Dennoch zeigen sie, dass die heute auf dem Markt angebotenen Wickelfolien der bekannten Hersteller die Anforderungen mehrheitlich erfüllen und sich somit ohne Einschränkung für die einjährige Silagekonservierung eignen.

Für die in der Praxis hin und wieder auftretenden Qualitätsmängel bei Ballensilagen (Probleme mit Schimmelbefall) dürfte die Stretchfolie als solche nur in den seltensten Fällen die Ursache sein, sofern die Ballen mit genügend Folienlagen umwickelt werden und die Folie nach dem Wickeln nicht beschädigt wird. Meistens sind andere Ursachen im Spiel: schlechtes Ausgangsfutter, ein zu tiefer oder zu hoher Anwelkgrad, eine starke Futterverschmutzung, eine ungenügende Pressdichte, Fehler bei der

Folienbeurteilung



11–12 Punkte: überdurchschnittlich gut 8–10 Punkte: sehr gut 5–7 Punkte: gut 3–4 Punkte: ungenügend
W: Weiss H: Hellgrün G: Grün O: Olivgrün S: Schwarz

Optische Beurteilung des Zustandes der gealterten Wickelfolien nach zehnmonatiger Exposition im Freiland. Beurteilte Kriterien: Zersprödung, Klebkraft und Farbveränderung. Maximal 4 Punkte pro Kriterium.



Schwarze Wickelfolien haben in der Schweiz praktisch keine Verbreitung mehr, besitzen aber nach wie vor die besten qualitativen Eigenschaften. Zudem sind sie am umweltfreundlichsten, da sie nur gerusst sind. Ihr einziger Nachteil ist die starke Erwärmung bei der Exposition an der Sonne.

Wickeltechnik oder Folienbeschädigungen beim Ballenumschlag oder während der Lagerung. Einer fachgerechten Lagerung der Ballen an einem geeigneten Standort kommt für eine einwandfreie Silagequalität eine grosse Bedeutung zu. Wichtig sind unter anderem eine geschützte Lagerung (unter Vordach oder abgedeckt), die Vermeidung von Folienverletzungen und eine regelmässige Kontrolle der Ballen.

Die vollständigen Ergebnisse aus dieser Untersuchung sind im FAT-Bericht Nr. 615 zusammengestellt. Dieser kann bei der Agroscope FAT Tänikon, Tel. 052 386 31 31, bestellt werden.

Marktangebot

Die Tabelle gibt eine Übersicht der in der Schweiz erhältlichen Stretchfolien. Die Zusammenstellung er-

hebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im Handel von Wickelfolien herrscht ein harter Konkurrenzkampf. Neue Folienfabrikate haben deshalb kaum eine Chance, sich auf dem zwar noch jungen, aber doch schon etablierten Markt behaupten zu können, besonders dann nicht, wenn diese eine ungenügende Qualität aufweisen. Neueinsteiger in die Ballentechnik sind gut beraten, nur die bewährten Wickelfolienfabrikate von Verkäufern zu beziehen, die über eine langjährige

Erfahrung verfügen. Die Marken Teno-spin und Silotite sind bereits seit 16 Jahren auf dem Schweizer Markt.

Folienzusammensetzung

Alle heute erhältlichen Wickelfolien sind co-extrudiert geblasene Folien und bestehen bis auf eine Ausnahme (Silotite) aus drei Lagen: Die mittlere Schicht verleiht der Folie die erforderliche Stabilität und Dehnbarkeit. Auf der inneren Schicht ist der Kleber aufgetragen, der das Aneinanderhaften der Folienlagen garantiert. Die äussere Schicht enthält den gegen die Verwitterung wirkenden UV-Stabilisator und – bei weissen und farbigen Folien – einen Pigmentstoff. Die Stretchfolien von Silotite haben neuerdings als einzige eine fünf-schichtige Struktur. Diese besitzen im Vergleich zu den normalen dreilagigen Folien eine deutlich bessere Dehn- und Reissfestigkeit, was bei den heutigen schnellen Wickelgeräten sowie für das Strecken von Maissilage- und Rübenschnitzelrundballen ein grosser Vorteil ist.

Abmessungen

Die heute verbreiteten Folien haben standardmässig eine Breite von 500 oder 750 mm. Weitere

erhältliche Breiten sind 250, 360, 375 und 1000 mm. Der Wickler muss auf die Breite der verwendeten Folie eingestellt sein. Die 500 mm breiten Folien haben eine Normlänge von 1800 m, die 750-mm-Rollen sind 1500 m lang. Die Normdicke der Stretchfolien beträgt nach wie vor 25 µm. Einzelne Hersteller (Aspla, Trioplast) bieten mittlerweile auch 35 µm dicke Folien an. Diese sind entsprechend strapazierfähiger, verursachen aber einen höheren Folienverbrauch. Einen anderen Weg geht Trioplast mit der neuen Folie «Horsewrap». Diese Stretchfolie ist trotz der Normdicke von 25 µm besonders strapazierfähig und weist eine geringere Gasdurchlässigkeit auf. Sie wird speziell für die besonderen Anforderungen der Pferdesilage (Futter mit hohem Rohfaser- und TS-Gehalt) empfohlen.

Farben

Bezüglich den Folienfarben sind die Verkaufsanteile je nach Händler sehr unterschiedlich. Weiss ist nach wie vor die am meisten gefragte Farbe. Der Absatz der hellgrünen Folien ist überall rückläufig. Diese werden vermehrt durch feldgraue Folien abgelöst. Bei Silotite beispielsweise haben die feldgrauen «Eco»-Folien, deren Farbton sich aus einer Mischung zwischen Weiss,

MARKTÜBERSICHT WICKELFOLIEN

Fabrikat	Hersteller	Farben	Import/Vertrieb durch:
Teno-spin *	Trioplast, Schweden	Weiss, Hellgrün, Olivgrün Feldgrau, Schwarz	Aemisegger, Lutzenberg Kuert, Langenthal Herzog, Hornussen Arova, Schaffhausen
Silotite	Bonar, Belgien	Weiss, Feldgrau (Eco), Olivgrün	Baltensberger, Brütten
Aspla	Aspla Plasticos, Spanien	Weiss, Feldgrau, Dunkelgrün	Herzog, Hornussen
Agriflex	Pantacast Manuli, Italien	Weiss, Grün	Kuert, Langenthal
Silawrap	Integrated Packaging, Irland	Weiss, Hellgrün, Dunkelgrün	Remund/Berger, Rizenbach Kuert, Langenthal
Agristretch	Unterland, Österreich	Weiss, Feldgrau	fenaco Agrartechnik, Fribourg

* auch unter den Namen Taarup und Triowrap verkauft



Wenn immer möglich ist eine hofnahe, geschützte Lagerung der Ballen anzustreben. Das Abdecken mit einer Blache verzögert die Alterung der Folien und beugt Folienbeschädigungen durch Tiere vor.

Grün und Grau ergibt bereits einen Anteil von 70%. Neben dieser verkauft Hanspeter Baltensberger etwa 20% weisse und 10% olivgrüne Folien. Bei Bruno Aemisegger dagegen machen die weissen Folien rund 70% des Folienabsatzes aus. Olivgrüne, feldgraue und hellgrüne Folien haben einen Anteil von knapp 30%. Schwarze Folien werden noch zu etwa 2% verwendet. Der Absatz olivgrüner Folien läuft eher harzig. Dafür werden zwei wesentliche Gründe genannt: Einerseits haben dunkelfarbige Stretchfolien einen etwas höheren Rollenpreis, andererseits werden sie an der Sonne weich und verlieren an mechanischer Widerstandskraft, was beim Ballentransport Probleme geben kann.

Preise

Die Preise für Wickelfolien sind sehr stark von der Liefermenge und den Zahlungsbedingungen abhängig. Basierend auf einer Liefermenge

von einem Palett (24 Folienrollen), bewegen sich die Preise bei den 500 mm breiten Folien in einer Bandbreite von 62 bis 70 Franken und bei den 750er-Folien von 76 bis 85 Franken (exkl. MwSt.). Dunkel-farbige Folien sind je nach Hersteller etwa 2 bis 4 Franken teurer als weisse oder hellgrüne Folien. ■

Wir lösen Ihre Transportaufgaben!



agroliner KRÖGER



Krampe - Kipper



TEBBE

Brack



Brack Landmaschinen AG
Im Schlat 477
8476 Unterstammheim

Tel. 052 745 21 78
Fax 052 745 21 28
info@brackag.ch

> PRODUKTE UND ANGEBOTE PUBLITEXT

Stihl MM 55

Rasenpflege, Bodenbearbeitung und Flächenreinigung: Das neue MultiSystem Stihl MM 55 ist äusserst vielseitig. Rasen lüften, Moos entfernen, Boden auflockern, Wege und Flächen kehren – wer sein Gartengrundstück perfekt pflegen möchte, hat allerhand zu tun. An den kraftvollen MultiMotor lassen sich verschiedene MultiWerkzeuge zur Rasenpflege, Bodenbearbeitung und Flächenreinigung ohne Werkzeug anbauen und lassen sich im Handumdrehen wieder wechseln. Das System ist dadurch nicht nur schnell für die jeweilige Aufgabe einsatzbereit, sondern auch besonders leicht zu reinigen. Für leichten Transport und Platz sparende Lagerung kann das Stihl MultiSystem einfach zusammengeklappt werden – auch mit montiertem Werkzeug.



Stihl Vertriebs AG
Industrie Isenriet
8617 Mönchaltorf
Tel. 01 949 30 30
Fax 01 949 30 20
info@stihl.ch
www.stihl.ch