

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 67 (2005)
Heft: 11

Artikel: Silomaiserte
Autor: Perrottet, Monique
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081042>

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>



Im Frühling hat die Sortenwahl im Maisanbau vorrangige Bedeutung: Frühreife, Anfälligkeit für Krankheiten, Wuchskraft zu Beginn der Vegetationszeit sowie Verdaulichkeit der organischen Substanz. Während des Sommers prägen die meteorologischen Bedingungen das Maiswachstum. Danach gilt es für den Landwirt, den optimalen Zeitpunkt für die Ernte zu bestimmen, denn dieser beeinflusst den Gehalt an Zucker und Stärke wie auch an weniger verdaulichen Bestandteilen.

Monique Perrottet

Der optimale Erntezeitpunkt

Das optimale Erntestadium wird durch den Reifegrad der Kolben bzw. der Körner bestimmt. Die Körner entwickeln sich wäh-

rend der Reife am stärksten. Besonders der Gehalt an Trockensubstanz (TS) und an Stärke nehmen gegen Ende der Reife sehr stark zu. Die Entwicklung ist auch sehr von der Temperatur abhängig. Das optimale Reifesta-

dium ist bei einem TS-Gehalt von 45 bis 50% (Teigreife) erreicht. Mit dem Fingernageltest (Tab. 1) lässt sich der Reifegrad des Silomais einfach abschätzen.

Die Ernte zu diesem Reifezeitpunkt ergibt gute Voraussetzungen für die Milchsäuregärung und zur Vermeidung von Gärstoffverlusten. Das Ernteprodukt lässt eine optimale Verdichtung im Silo zu und weist einen hohen Energiegehalt sowie eine gute Verdaulichkeit auf. Schliesslich ist in diesem Stadium auch die TS-Aufnahme durch das Tier am grössten.

Eine zu frühe Ernte kommt somit einer Ertragseinbusse gleich, weil die Kolben noch nicht vollständig entwickelt sind. Beträgt der TS-Gehalt der Ganzpflanze weniger als 28-30%, wird eine problemlose Konservierung der Maissilage behindert und es entstehen beträchtliche Gärstoffverluste.

Bei einer zu späten Ernte steigt der TS-Gehalt der Stängel und Blätter stark an. Deren

Tab. 1: Bestimmung des Reifestadiums von Silomais (Fingernageltest)

Stadium	TS-Gehalt Kolben %	TS-Gehalt Ganzpflanze %	Bemerkungen
Milchreife	bis 35	20-25	Körner sind einfach zerreibbar; deren Inneres ist milchig weiss und spritzt
Beginn Teigreife	35-40	25-30	Körner sind teigig und am Kornansatz noch feucht
Teigreife	45-55	30-35	Körner sind teigig bis mehlig. Körner sind kaum zerreibbar, lassen sich aber mit dem Fingernagel einritzen
Vollreife	über 55	über 35	Körner sind glasig und lassen sich mit dem Fingernagel nicht mehr einritzen. Blätter und Lieschen sind trocken.

Quelle: Agroscope Liebefeld-Posieux

Dicke und Härte erschweren die Verdichtung, was nicht nur die Entwicklung unerwünschter Mikroorganismen, sondern auch die Bildung von Nachgärungen begünstigt. Schlechte Verdaubarkeit und mangelnde Futteraufnahme der Tiere sind weitere Probleme.

Tag X: Welche Grundregeln sind zu beachten?

Bei der Ernte ist nicht nur eine möglichst hohe Erntequalität wichtig; auch den bei der Ernte vorherrschenden Bedingungen muss man Beachtung schenken. Um Schäden an der Bodenstruktur durch Bodenverdichtungen zu vermeiden, sollten der Bodenzustand und sein Tragvermögen vorgängig beurteilt werden. In Bezug auf die Qualität hat die Erntehöhe über Boden einen Einfluss auf den Energiegehalt des Erntegutes. Die unteren Teile der Stängel sind reich an Zellulose und weisen somit einen geringen Energiegehalt auf. Von Bedeutung ist zudem die Häcksellänge, die 6 bis 8 mm betragen soll und mit geschliffenen Messern zustande kommen muss. Kleine Häckselteile mit einer Länge unter 5 mm führen zu einem Strukturverlust des Futters, was Pansenblähungen verursachen kann. Eine starke Verschmutzung durch erdige Verunreinigungen (feuchte Erntebedingungen) oder hohe Staubgehalte (Ernte bei Trockenheit) sind ebenfalls unbedingt zu vermeiden, da diese eine Ansiedlung von Butter-säuresporen bewirken.

Was ist zu ernten? Nur die Kolben oder die ganzen Maispflanzen? Wie kann man eine optimale Mischung der beiden Komponenten bei der Fütterung gewährleisten? Soll man einfach die Erntehöhe höher stellen und so den Energiewert der Silage verbessern und dafür den Zellulosegehalt senken? Neben diesen Möglichkeiten haben einige Landwirte schon vor rund 20 Jahren die «Energie Top» entwickelt (s. Kasten 1). Nach einem viel versprechenden Start ging diese Technik etwas vergessen, scheint sich aber nun weiter zu entwickeln und stösst wieder auf ein zunehmendes Interesse. Weiter ist wichtig, die Ernteleistung auf das gewählte Ernteverfahren und die Walzleistung beim Einfüllen abzustimmen (s. Kasten 2). Bei der Herstellung von Siloballen muss diese auch zur Pressleistung der Presse passen. Die Bewältigung der hohen Erntemengen der schlagkräftigen Selbstfahrhäcksler ist heute vielfach der Engpass bei der Maisernte. Ein einwandfreies Verdichten begünstigt die Milchsäuregärung und vermindert die

Mais Energie Top (Kasten 2)

Jean-François Vernez, Viehhalter und Lohnunternehmer in Rovray, wendet diese Technik schon seit fast 20 Jahren an und möchte nicht mehr darauf verzichten. Er ist überzeugt, dass immer mehr Landwirte sich dafür interessieren werden. Die von ihm zu Beginn der 90er-Jahre realisierte Prototyp-Maschine läuft heute in der Ostschweiz.

Die Technik des «Mais Energie Top» besteht darin, dass zur einen Hälfte die Ganzpflanzen und zur anderen Hälfte nur die Kolben geerntet werden. Der unterste Teil der Maispflanzen wird direkt gehäckselt und auf dem Boden verteilt. So resultiert eine kleinere Erntemenge, die noch ungefähr einen Drittel einer 100%-igen Ganzpflanzenernte ausmacht. Dafür verfügt das Erntegut über einen deutlich höheren Energiewert, und der TS-Gehalt steigt von 35% auf rund 48%. Die Technik gewährleistet ein sehr homogenes Ernteprodukt, das bei einer herkömmlichen Mischung zwischen gehäckselten Kolben und Ganzpflanzen schwierig zu verwirklichen ist.

Eine Erhöhung des Energiegehaltes mit einer gleichzeitigen Reduktion der Erntemenge kann man zwar auch mit einem höheren Schnitt erreichen. Diese Variante hat aber den Nachteil, dass sich der Gehalt an Zellulose vermindert, was die Gefahr von Pansenblähungen erhöht. Zudem ergibt sich das Problem, dass die auf dem Feld verbleibenden Ernterückstände vielfach geschlegelt werden müssen.

Da es auf dem Markt keine Maschine gab, die diese Erntetechnik ermöglicht, hat sich Jean-François Vernez entschlossen, eine entsprechende Maschine selber zu entwickeln. So schaffte er sich 1976 einen dreireihigen Pflücker an, den er 1980 für die einreihige Ganzpflanzenernte und die zweireihige Kolbenernte adaptierte. 1990 entschied er sich für ein Modell, das nach seinen Abänderungen in der Lage war, zwei Reihen Ganzpflanzen und zwei Reihen Kolben zu ernten. In diesem Jahr nahm sich sein Sohn Laurent der Sache an und verwirklichte eine neue Maschine, nachdem er zwei sechstreihige Pflücker – einen bei Capello und einen bei Kemper – gekauft hatte. Diese ermöglicht die Ernte von drei Reihen Kolben und von drei Reihen Ganzpflanzen. Die Maschine ist schwenkbar und erfüllt aufgrund der ersten Einsätze die Erwartungen ihres Erfinders sowohl in Bezug auf die Arbeitsqualität als auch hinsichtlich Zuverlässigkeit und Leistung.



Gefahr von Nachgärungen. Die Bedeutung des Verdichtens im Silo wurde im Hitzesommer 2003 besonders gut sichtbar, denn der Silomais dieser Ernten wies hohe TS-Gehalte auf und war sehr schwer zu verdichten. In solchen Fällen sind beim Befüllen besonders die Ränder der Silos zu beachten. Eine rasche Beschickung ist sehr zu empfehlen, da grössere Unterbrüche die Entwicklung schädlicher Organismen in der Silage fördern können. Ist der Silo gefüllt, soll dieser möglichst rasch dicht geschlossen oder sorgfältig mit Silofolie abgedeckt werden.

Konservierungsmittel

Silierungsmittel sind nicht dafür vorgesehen, um grundlegende Silierfehler auszubügeln zu können. Im Normalfall ist deren Anwendung zur Stimulierung der Milchsäuregärung in Mais-silagen nicht notwendig. Hingegen kann die Verwendung zur Vorbeugung von Nachgärungen in folgenden Fällen angezeigt sein:

- Zu hoher TS-Gehalt
- Verzögertes Einsilieren als Folge langer Transportzeiten
- Für die Sommerfütterung vorgesehene Silage

In diesen Fällen sind Siliersäuren und -salze zu empfehlen, da Milchsäurebakterien zur Verhinderung von Nachgärungen zu wenig wirksam sind.

Erwärmung der Silage

Zuerst müssen die Ursachen der Silageerwärmung gefunden werden. Beim Silieren an warmen Tagen kommt es häufig vor, dass das Erntegut zu wenig Zeit hatte, sich abzukühlen. Solche Silagen geben aber in der Regel für die weitere Entwicklung keine Probleme auf und haben einen guten Geschmack. Eine ganz andere Situation ist es, wenn die Erwärmung durch eine Nachgärung entsteht; diese Silagen weisen einen mehr oder weniger deutlichen Geschmack von Schimmel auf. Im

Allgemein erscheinen die Schimmelnester im Zentrum, das heisst dort, wo die Silage am stärksten verdichtet ist. In dieser Zone finden die Schimmelpilze ideale Bedingungen vor: Wärme (Optimum von 5°C), reiches Angebot an Nährsubstrat (Zucker und Milchsäure), wobei die Luft vom Rand her vor allem nach dem Öffnen des Silos oder bei einer undichten Stelle (undichte Tür, beschädigte Folie) eindringt. Die während der Befüllung vorhandene Luft reicht im Normalfall nicht aus, um eine Nachgärung auszulösen, ermöglicht aber den Pilzsporen die Primärentwicklung und die

Bildung bedeutender Kolonien, die nach dem Öffnen des Silos sehr schnell aktiv werden.

Verschimmelte Silagen dürfen generell nicht ans Vieh verfüttert werden, weil sie für die Tiergesundheit und die Qualität der tierischen Produkte negative Auswirkungen haben können. Eine der wichtigsten vorbeugenden Massnahmen – obwohl nicht immer einfach umsetzbar – besteht darin, die Entnahmemengen so hoch zu halten, dass die Schimmelpilze sich gar nicht entwickeln können. Zudem besteht die Möglichkeit, die Silage mit einem propionsäurehaltigen Siliermittel zu

behandeln. Je nach der Intensität des Befalls kann mit dieser Massnahme der Prozess der Nachgärung nur verlangsamt werden.

Weiter gilt, dass der Silo erst nach 6 bis 8 Wochen nach dem Schliessen geöffnet werden darf. Eine genügend grosse Entnahme muss gewährleistet sein. Bei Hochsilos wird empfohlen, im Winter 5 cm und im Sommer 10 cm zu entnehmen. Bei Flachsilo sollen im Winter 1 m und im Sommer 2 m entnommen werden. ■

Siliverfahren im Vergleich

Hochsilo Kunststoff	Hochsilo Metall	Flachsilo	Siloschlauch	Rundballen
 <p>Vorteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für Eigenmechanisierung geeignet • Etappenweises Silieren möglich • Geringer Platzbedarf • Auch für kleine Silovolumen • Entnahme von Hand / maschinell • Nasssilage grundsätzlich möglich 	 <p>Vorteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komfortable Futterentnahme mit geringem Arbeitszeitbedarf • Mehrfachnutzung des Silos durch laufende Befüllung • Sommersilagefütterung problemlos möglich (keine Erwärmung der Silage) • Kein Sickersaftanfall • Für Betriebe mit hohen Ansprüchen an Fütterung und Leistung 	 <p>Vorteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viel Eigenleistung beim Bau möglich • Investition pro m³ Siloraum je nach System unterschiedlich • Hohe Schlagkraft (überbetriebliche Zusammenarbeit) • Rationelle Futterentnahme • Geringe Unfallgefahr • Verträglich mit Landschafts- / Ortsbild • Futterblöcke lagern frostsicher • Möglichkeit für Selbstfütterung 	 <p>Vorteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sehr geringe Investition für Silolager • Hohe Flexibilität, nicht ortsgebunden • Für kleine oder grosse Lagervolumen • Entnahme von Hand / maschinell • Dank geringem Vorschub auch für kleine Tierbestände geeignet • Sommersilagefütterung möglich • Geringe Unfallgefahr 	 <p>Vorteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sehr geringe Investition für Silolager • Hohe Flexibilität, leicht organisierbar, nicht ortsgebunden • Arbeitserleichterung und -einsparung • Für Restflächen und gestaffeltes Silieren geeignet • Keine Probleme mit Nachgärungen dank Portionensilage • Zusätzliche Kapazitäten bei nicht vorhersehbarem Futteranfall • Silage handelbar
<p>Nachteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relativ hohe Investition pro m³ Siloraum • Siloentnahmefräse: hohe Kosten • Handentnahme: hohe körperliche Belastung • Beim Bau wenig Eigenleistung möglich • Grosse Unfallgefahr (Gärgase, Stürze) • Teure Entsorgung ganzer Silos 	<p>Nachteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sehr hohe Investition pro m³ Siloraum • Entnahmefräse: Hohe Abschreibungs- und Wartungskosten • Nur für Häcksel- und Hacksilage geeignet • Nicht geeignet für Nasssilage (> 45% TS) • Nur für grosse Silovolumen über 180 m³ • Beim Bau wenig Eigenleistung möglich • Grosse Unfallgefahr (Gärgase, Stürze) • Teure Entsorgung ganzer Silos 	<p>Nachteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grosser Platzbedarf • Nur für grössere Baueinheiten • Grosser Personalbedarf beim Befüllen • Sorgfältiges Abdichten erforderlich (Gefahr von Fehlgärungen) • Nachfüllen aufwändig und verlustreich • Feuchte Silagen nicht konservierbar • Entsorgung der Silofolie problematisch 	<p>Nachteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feuchte Silagen nicht konservierbar • Erfordert eine schlagkräftige Ernte • Relativ hoher Platzbedarf für Lagerung • Gefahr der Beschädigung der Schlauchfolie durch Tiere / Maschinen • Problem der umweltverträglichen Folienentsorgung • An Hanglagen nicht geeignet 	<p>Nachteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hohe Fremdkosten • Stark abhängig vom Lohnunternehmer • Relativ hoher Platzbedarf für Ballenlagerung • Ballenumschlag nur maschinell möglich • Folien leicht verletzbar, Qualitätsmängel • Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bei Lagerung an ungeeigneten Standorten • Hoher Folienverbrauch • Entsorgung der Folien problematisch

Quelle: FAT-Bericht Nr. 627

> PRODUKTE UND ANGEBOTE

PUBLITEXT

Bärtschi-Fobro lädt zur dritten Fachausstellung «Gemüsebau- und Lohnunternehmer-Info-Tage» nach Hüs wil

Seit 2001 organisiert Bärtschi-Fobro die Gemüsebau-Info-Tage in Hüs wil mit viel Erfolg und Zulauf. Anlässlich der dritten Auflage werden nun erstmals auch die Lohnunternehmer angesprochen bzw. eingeladen. Mit gegen 20 Ausstellern, die ihre Produkte innerhalb des Bärtschi-Areals präsentieren, mausern sich die Info-Tage zu einer Art Fachausstellung und Branchen-Treffpunkt.

Die dritten Info-Tage finden am 22./23. November 2005 unter dem Motto «Kontakte knüpfen – Kontakte pflegen – Kontakte nutzen» statt.

Die letzten beiden Anlässe in den Jahren 2001 und 2003 zogen viele interessierte Besucher aus der Schweiz und aus dem nahen Ausland nach Hüs wil, das Angebot an Produkten rund um den Gemüsebau wurde jedesmal

erweitert. Von den Besuchern als sehr positiv gewertet wurde die Möglichkeit des breiten Neuheiten- und Erfahrungsaustausches sowie des unverbindlichen Produktvergleiches. Bei der Organisation der dritten Info-Tage wurden darum nicht nur Anregungen von Besuchern und Ausstellern miteinbezogen, neu werden auch die Lohnunternehmer angesprochen.

Vielseitiges Ausstellungsangebot

Zusammen mit 17 weiteren Spezialisten präsentiert die Bärtschi-Fobro, welche Maschinen sie für Gemüsebau, Baumschulen und Ackerbau anbietet, gewährt Einblick in die Bereiche Anbautechnik, Düngung, Jungpflanzenproduktion sowie Verwertung. Das Thema Technik wird mit einer umfassenden Ausstellung diverser Maschinen für den Gemüsebau und den Lohnunternehmer erläutert. Dazu gehört auch ein Occasionenmarkt.

Das Neueste aus der Forschung
Wer am Puls der Zukunft bleiben will, muss einfach mehr wissen. Neueste Forschungs- oder Testergebnisse können daher gleich bei drei Instituten eingesehen werden: Regula Baumeister und René Total von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Obst, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, präsentieren das neue Handbuch für mechanische Unkrautregulierung, und Reinhard Eder sowie Jacob Rüegg informieren über Resultate zum Thema Drop-Legs-Unterspritzungen aus verschiedenen Kulturen.

Natanael Burgherr sowie Thomas Bachmann vom SVLT Riniken und BUL Schöftland behandeln das



Auf über 2000 m² erwartet die Gemüsebauer und Lohnunternehmer bei den dritten Bärtschi-Fobro-Info-Tagen ein breites Angebot an Maschinen und Informationen zu Düngung, Jungpflanzenproduktion, Forschung und mehr.

Thema Sicherheit im Strassenverkehr und präsentieren verschiedene Anhängerkupplungen für den sicheren Transport.

Von der Forschungsanstalt für Bio-Landbau FIBL in Frick sind Martin Lichtenhahn und Martin Koller am Stand. Von ihnen erfahren Besucher mehr über Sortenversuche und Anbausysteme mit Biozweibeln.

Natürlich sorgt eine Festwirtschaft für die nötige Stärkung, denn die Ausstellung ist von 9 bis 18 Uhr durchgehend geöffnet und auf über 2000 m² beheizter Fläche und einer Aussenausstellung verteilt.

Bärtschi-Fobro AG
Bernstrasse 26
CH-6152 Hüs wil
Tel. +41 41 98 98 111
Fax +41 41 98 98 121
www.fobro.com
info@fobro.com

Auch bei Traktoren werden mit einem

Dieselpartikelfilter

über 99% der Russpartikel herausgefiltert!

Möchten Sie mehr über Dieselpartikelfilter wissen, dann wenden Sie sich an:

hans kunz
landtechnik

6262 Langnau
062 758 25 00

Beratung, Verkauf und Aufbau

www.hadorns.ch

Güllefüsser Verschlauchungen Hofeinrichtungen



Lindenholz, CH-4935 Leimiswil
Tel. 062 957 90 40 Fax 062 957 90 41
info@hadorns.ch

Der Verschluss mit Köpfchen



MD-Plus Doppelräder
passen in jeder Stellung

Sie brauchen weniger Verschlüsse,
kuppeln Ihre MD-Plus Doppelräder
schneller und sparen Geld

Sie ziehen sich automatisch auf die
erforderliche Spannung fest



Gebr. Schaad AG
Räderfabrik
4553 Subingen

Telefon 032 613 33 33
Telefax 032 613 33 35