

PRESSSCHNITZEL

***WISSENSWERTES ZU SILIERUNG
UND VERFÜTTERUNG***



PRESSSCHNITZEL – WISSENSWERTES ZU SILIERUNG UND VERFÜTTERUNG

1	Einleitung: Was sind Pressschnitzel?	4
2	Zusammensetzung und Qualitätsstandards	6
3	Silierung von Pressschnitzeln	8
3.1	Allgemeine Hinweise	8
3.2	Mischsilierung	10
3.3	Besonderheiten des Fahrsilos	11
3.4	Silierung im Folienschlauch	12
3.5	Pressschnitzel im Siloballen	14
3.6	Qualitätssicherung bei Silierverlauf und Entnahme	14
3.7	Spezielle Fragen	16
4	Fütterung von Pressschnitzeln an Rinder, Schafe und Schweine	22
5	Problembehandlung	30
6	Quellen und weiterführende Hinweise	34

EINLEITUNG: WAS SIND PRESSSCHNITZEL?



Pressschnitzel sind ein Einzelfuttermittel, das bei der Gewinnung von Zucker aus Zuckerrüben hergestellt wird (s. a. Kapitel 2). Die angelieferten Rüben werden gereinigt. Dabei werden Rübenspitzen und weitere Rübenteile als so genannte Rübenkleinteile separiert. Die gewaschenen Rüben werden zunächst in einer Schneidmaschine in kleine lange Streifen („Schnitzel“) geschnitten. So wird eine möglichst große Oberfläche für den nächsten Fabrikationsschritt geschaffen, bei dem die Schnitzel mit etwa 70 °C heißem Wasser eingemaischt werden, um den in den Zellen eingelagerten Zucker herauszulösen.

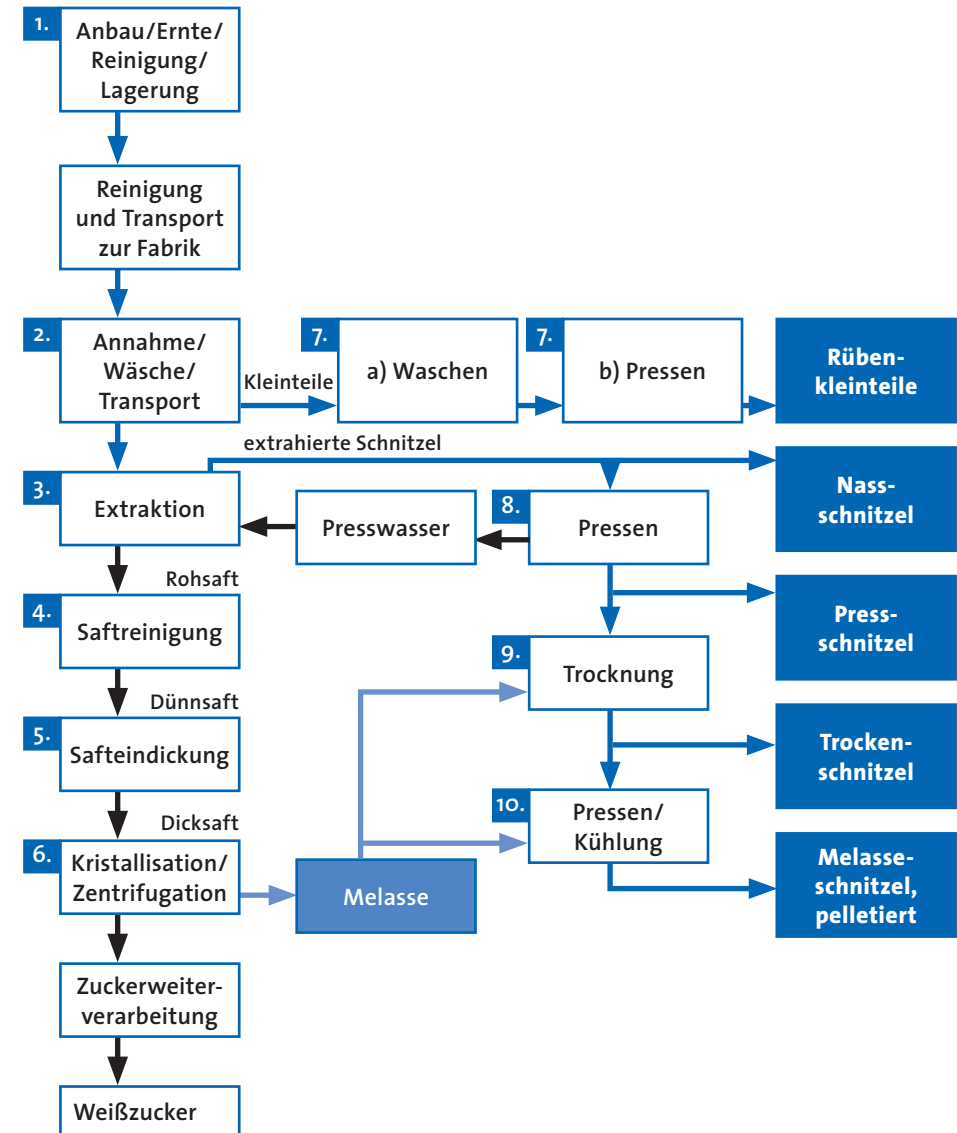
Zuckerwasser und Schnitzel werden anschließend im Extraktionsturm getrennt. Neben dem Rohsaft entstehen hier die so genannten Nassschnitzel mit einem Trockenmasseanteil (TM) von ca. 12 %. Der in diesen Schnitzeln noch enthaltene Rohsaft wird herausgepresst. Auf diese Weise entstehen die nach dem Produktionsverfahren benannten Pressschnitzel mit unterschiedlichen TM-Gehalten. Abbildung 1 zeigt das Schema der Zuckerherstellung und die im Rahmen von zehn Prozessschritten gewonnenen Futtermittel.

Nach dem Abpressen gelangen die noch heißen Pressschnitzel je nach Verarbeitungssystem der Zuckerfabrik entweder sofort in ein Vorratssilo oder auf eine Verladeplatte. Die von der Fabrik organisierte Logistik gewährleistet, dass die Schnitzel von hier aus unverzüglich zum Endkunden transportiert werden.

Für die Silierung werden in der Regel Pressschnitzel bis etwa 28–30 % TM eingesetzt. Ware mit höheren TM-Gehalten wird in den Zuckerfabriken getrocknet. Die entstehenden Trockenschnitzel werden melassiert oder unmelassiert in den Handel gebracht. Diese Ware steht für den Kunden unpelletiert oder pelletiert zur Verfügung.

Pressschnitzel werden bei der Herstellung von Zucker aus Zuckerrüben gewonnen.

Abbildung 1: Prozessschema



ZUSAMMENSETZUNG UND QUALITÄTSSTANDARDS

Ziel der Zuckerrübenverarbeitung ist die Gewinnung von Zucker, die strengen Maßstäben der Lebensmittelsicherheit unterliegt. Vergleichbare Vorgaben gelten aber auch für die Produktsicherheit der Futtermittel. Die Herstellung von Produkten hoher und konstanter Qualität ist seit jeher oberstes Gebot der Unternehmen der deutschen Zuckerindustrie. Diese Zielsetzung wurde mit der Einrichtung von Qualitätsmanagementsystemen zu Beginn der 90er Jahre unterstrichen sowie konsequent und systematisch im Sinne der Kette „from farm to fork“ umgesetzt, weiterentwickelt und dokumentiert (s. weiterführende Literaturliste).

Die Futtermittel der deutschen Zuckerproduzenten sind im EU-Katalog der Einzelfuttermittel [Verordnung (EU) Nr. 575/2011] sowie in der deutschen „Positivliste für Einzelfuttermittel“ eindeutig bezeichnet und beschrieben (Normenkommission 2012). Alle Standorte der deutschen Zuckerunternehmen sind bereits seit 2004 nach QS (System der Qualität und Sicherheit GmbH) zertifiziert.

Im EU-Katalog sowie in der nationalen Positivliste (Tabelle 1) ist für Pressschnitzel ein Trockenmassegehalt von mindestens 18 % vorgeschrieben. Dieser wird in der Praxis – je nach Zuckerfabrik und regionalen Gegebenheiten – jedoch deutlich überschritten.

Tabelle 1: **Beschreibung der Rübenpressschnitzel in EU-Katalog und Positivliste**

	Nummer	Beschreibung
EU-Katalog	4.1.8	Erzeugnis aus der Zuckerherstellung, das aus Zuckerrübenstücken besteht, denen Wasser entzogen und die mechanisch abgepresst wurden. Feuchtigkeitsgehalt höchstens 82 %. Das Erzeugnis ist aufgrund der (Milchsäure-)Vergärung praktisch entzuckert
Positivliste	4.10.07	Nebenerzeugnis, das bei der Gewinnung des Rohsaftes aus Zuckerrüben anfällt und praktisch entzuckert und abgepresst ist, auch siliert

Die Produktion von Pressschnitzeln unterliegt hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandards.

Pressschnitzel gehören zu den energiereichen Saftfuttermitteln. Die mittlere Zusammensetzung frischer, unsilierter Pressschnitzel ist in Tabelle 2 ersichtlich (POTTHAST et al., 2011).

Tabelle 2: **Zusammensetzung je kg Trockenmasse (TM)**

		Pressschnitzel, frisch
Trockenmasse*	%	27,3
je kg TM		
Rohfaser	g	180
Rohprotein	g	84
N-freie Extraktstoffe	g	671
Zucker	g	99
NDF om (aschefreie Neutrale-Detergentienfaser)	g	405
ADF om (aschefreie Säure-Detergentienfaser)	g	219
Rohfett	g	4
Rohasche	g	61
Calcium	g	3,9
Phosphor	g	0,8
Natrium	g	0,4
Magnesium	g	2,1
Kalium	g	4,2

* Die TM-Gehalte variieren je nach herstellendem Werk (ca. 22 bis > 30 %).

Pressschnitzelsilage unterscheidet sich in ihrer Zusammensetzung nicht wesentlich von frischen, unsilieren Pressschnitzeln. Der in frischen Pressschnitzeln enthaltene Zucker wird bei der Silierung nahezu vollständig zu Milchsäure umgesetzt. In der fertigen Silage ist der Zucker nur noch in Spuren nachzuweisen. Gegenüber dem Ausgangsmaterial ergeben sich, bedingt durch die Vergärung, unvermeidliche Trockenmasseverluste.



SILIERUNG VON PRESSSCHNITZELN



Die Silierung als Milchsäuregärung unter anaeroben Bedingungen ist eine der wichtigsten Arten der Futterkonservierung. Üblicherweise findet bei der Silierung, beispielsweise von Mais oder Gras, eine Kaltvergärung bei Temperaturen unter 30 °C statt. Pressschnitzel silieren dagegen durch „Heißvergärung“.

Die Rübenschnitzel werden in der Zuckerfabrik bei einer Temperatur von ca. 70 °C entzuckert. Dadurch verlassen sie die Schnitzelpressen in heißem Zustand und weisen selbst bei der Verladung noch Temperaturen von über 50 °C auf. Eine optimale Konservierung wird mit möglichst hohen Temperaturen bei der Einsilierung erreicht.

Die Abkühlung sowohl beim Transport als auch bei einer Zwischenlagerung von bis zu 24 Stunden ist relativ gering. Eine unverzügliche Silierung – möglichst ohne Zwischenlagerung – ist dennoch anzustreben, da die mikrobielle Aktivität in den warmen Schnitzeln zu Nährstoffverlusten führen kann.

Pressschnitzel haben ein sehr ausgeprägtes Wasserbindevermögen. Dadurch tritt beim Transport kein Wasser aus und die Silagen bilden keinen Sickersaft.

Bei sorgfältiger, verlustarmer Silierung entsteht aus Pressschnitzeln eine hochwertige Silage.

3.1 Allgemeine Hinweise

Die Erzeugung einer qualitativ hochwertigen Pressschnitzelsilage erfordert eine große Sorgfalt aller Beteiligten. Die Zuckerunternehmen als Hersteller garantieren zwar die Produktqualität ab Werk, zum Gelingen der Silage tragen anschließend aber auch der Transporteur, ggf. der Lohnunternehmer und vor allem der silierende landwirtschaftliche Betrieb selbst bei.

Die nachfolgenden Hinweise sind wesentlich für die Erzeugung hochwertiger Pressschnitzelsilagen.

- /// Berücksichtigen Sie bei der Planung der Pressschnitzelsilierung die Silogröße (tägliche Entnahmemenge, Vorschub im Silo) und den Lagerplatz (Befestigung, Sauberkeit, Öffnungsrichtung windabgewandt).
- /// Silieren Sie die Pressschnitzel in warmem Zustand ein.
- /// Achten Sie sowohl beim Transport als auch bei der Silierung auf Sauberkeit. Einträge von Schmutz und damit von Schaderregern gefährden die Stabilität der Silage.
- /// Vermeiden Sie eine Zwischenlagerung der Pressschnitzel. Sollte sie unumgänglich sein, muss die betreffende Fläche gereinigt und möglichst auch desinfiziert sein.
- /// Befüllen Sie das Silo zügig.
- /// Achten Sie auf eine gute Verdichtung und sorgfältige Abdeckung der Silage.
- /// Kontrollieren Sie das geschlossene Silo regelmäßig. Führen Sie bei Beschädigungen der Folie Ausbesserungen durch.
- /// Gewährleisten Sie eine ausreichende Silierdauer zur notwendigen Abkühlung (mindestens 6 Wochen, s. a. Abschnitt 3.7).
- /// Stellen Sie einen ausreichenden Vorschub (0,2 m/Tag im Winter und 0,4 m/Tag im Sommer) bei der Entnahme sicher.

Der Silierprozess bei Pressschnitzeln ist eine „Heißvergärung“, bei dem spezielle, thermophile Milchsäurebakterien den enthaltenen Restzucker in Milchsäure umwandeln. Dabei wird der pH-Wert in einen Bereich < pH 4 abgesenkt, indem konkurrierende Mikroorganismen (z. B. Hefen oder Schimmelpilze) inaktiviert werden. Das Temperaturoptimum der thermophilen Milchsäurebakterien liegt oberhalb von etwa 40 °C, weshalb eine unverzügliche und möglichst heiße Einsilierung der Pressschnitzel erforderlich ist. Der Silierprozess bei Pressschnitzeln ist frühestens nach 6 Wochen abgeschlossen. Diese Zeit ist notwendig für eine ausreichende pH-Absenkung und die Ausbildung eines stabilen biologischen Systems, das Voraussetzung für eine haltbare Pressschnitzelsilage ist. Darüber hinaus gewährleistet diese Mindestsilierdauer auch die notwendige Abkühlung der Silage.

Die Silagetemperatur bei Öffnung sollte maximal 15 °C betragen. Die tägliche Abkühlung der Pressschnitzelsilage liegt bei etwa 0,5 bis 1 °C pro Tag. Bei großen Silomaßen, hoher Verdichtung der Pressschnitzelsilage und hohen Außentemperaturen im Silieverlauf kann sich die Abkühlung allerdings verlangsamen.

Verluste bei der Silierung

Die mit der Pressschnitzelsilagebereitung verbundenen Prozesse sind in unterschiedlichem Umfang mit Verlusten an TM und auch Energie gekoppelt, wobei unvermeidliche (Vergärung) und vermeidbare Verluste zu unterscheiden sind.

Die vermeidbaren Verluste bei Pressschnitzeln sind gering (ca. 4–8 % Trockenmasseverluste nach WEBER, 2005). Dennoch ist zu beachten, dass sich hieraus eine Verringerung der TM der Pressschnitzelsilage gegenüber den eingelagerten Pressschnitzeln ergibt. Vermeidbare Verluste sind z. B. Entnahmeverluste, Fehlgärungen, aerober Verderb im Silo oder Nacherwärmungen. Das Ausmaß der vermeidbaren Verluste kann erheblich sein, wie Tabelle 3 zeigt.

Tabelle 3: **Vermeidbare Verluste an Nettoenergie bei der Silierung** (modifiziert nach ZIMMER, 1969)

Verlustursache	Bewertung	Nettoenergieverluste
Feld-/Entnahmeverluste	verfahrensabhängig	1–5 %
Fehlgärungen	vermeidbar	0–10 %
Aerober Verderb im Silo	vermeidbar	0–10 %
Nacherwärmung (nach Siloöffnung)	vermeidbar	0–10 %

Mit den in dieser Broschüre dargestellten Maßnahmen einer sorgfältigen Silierung der Pressschnitzel sowie der Qualitätssicherung im Silierverlauf und bei der Entnahme können Sie die Verluste auf das unvermeidbare Ausmaß reduzieren.

3.2 Mischsilierung

Pressschnitzel eignen sich hervorragend zur Mischsilierung mit Mais, Gras, Luzerne oder Rübenkleinteilen.

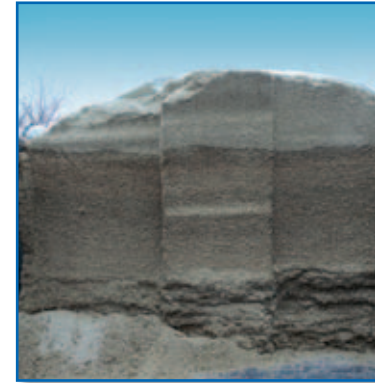
Mischsilagen haben den Vorteil, dass bereits bei der Silierung die geplanten Rationsanteile berücksichtigt werden können. Die Pressschnitzel können unten, oben oder in Schichten eingebracht werden, wobei aber die Schichtdicke von max. 2 m nicht überschritten werden sollte. Eine zeitgleiche Anlieferung der Pressschnitzel mit der Maishäckselselung wäre ideal. Dies ist in der Praxis allerdings nur schwer realisierbar, da Mais im optimalen Reifestadium geerntet werden sollte

und eine zeitgleiche Pressschnitzelanlieferung kaum planbar ist. Bei nicht zeitgleicher Silierung gilt es, das zuerst anfallende Produkt mit der notwendigen Sorgfalt einzusilieren und abzudecken, wobei die oberste Schicht evtl. mit einem Siliermittel zur Verbesserung der aeroben Stabilität (chemische Mittel der DLG-Wirkungsrichtung 2) behandelt werden kann. Das zweite Siliergut kann dann zeitlich unabhängig eingebracht werden.

Mischsilagen haben zudem arbeitswirtschaftliche Vorteile,

da sich der tägliche Aufwand beim Silo-abdecken reduziert. Wesentlich ist aber, dass sich für viele Betriebe damit eine deutliche Verbesserung des Vorschubs im Silo realisieren lässt – und gerade der Vorschub ist ausschlaggebend für eine maßgebliche Verlustreduzierung und die Qualitätserhaltung der Silage.

Es hat sich hervorragend bewährt, die Pressschnitzel-Miete vor dem Abplanen mit einer Schicht Rübenkleinteile zu bedecken. Diese Schicht sorgt für einen ersten Sauerstoffabschluss und eine ausreichende Beschwerung des Siliergutes. Im silierten Zustand wirken die Rübenkleinteile positiv auf die Futteraufnahme. Darüber hinaus werden die Silierverluste weiter minimiert.



3.3 Besonderheiten des Fahrsilos

Wichtig ist eine schnelle Befüllung des Fahrsilos. Eine sorgfältige Verdichtung (Festfahren, Anwalzen) ist wesentlich, um die Verluste möglichst gering zu halten. Pressschnitzel werden schichtweise ins Silo eingebracht und entsprechend auch schichtweise festgefahren. Sie lassen sich gut befahren und verdichten.

Je nach Silotyp und -maßen bzw. der Verdichtungstechnik liegt die Lagerungsdichte von Pressschnitzeln im Fahrsilo in der Größenordnung von etwa 750 bis 950 kg/m³ Frischmasse.

Die **Silostockhöhe** sollte maximal 2 m betragen, um eine ausreichende und gleichmäßige Abkühlung zu erzielen und den Silostock stabil zu halten.

Bewährt hat sich das Unterlegen von Silofolie, ausgehend von der Mitte des Fahr- silos über die beiden Seitenwände. Das verhindert den seitlichen Wassereintritt!

Nach dem Befüllen und Festfahren wird die Folie zur Mitte hin umgeschlagen und mit einer weiteren Folie abschließend bedeckt.

Der Luftabschluss sollte unverzüglich und sorgfältig erfolgen. Gute Ergebnisse wurden auch mit einer dünnen Unterziehfolie (z. B. aus dem Baumarkt) unter einer luftdichten, UV-beständigen Silofolie erzielt. Diese ist anschließend zu beschweren, um ein Eindringen von Luft und Wasser zu verhindern. Eine alleinige Abdeckung mit Reifen ist nicht ausreichend! Reifen liegen nicht eng genug auf dem Siliergut, wodurch Luft in die gesamte Miete eindringen kann. Gut zur Beschwerung geeignet sind größere Mengen Sand, Erde oder gefüllte Sandsäcke.



3.4 Silierung im Folienschlauch

Bei diesem Silierverfahren werden die frischen Pressschnitzel mit einer Schlauch- presse in Folienschläuche gepresst.

Vorteile der Schlauchsilierung:

- **Minimierung** von Energie- und Trockenmasseverlusten durch sofortigen Luftabschluss und gleichmäßige Verdichtung
- **Verringerung** des Nachgärrisikos durch kleine Anschnittflächen
- **Flexibilität** bei der Wahl des Lagerortes



Die **Lagerungsdichte** der Pressschnitzel im Folienschlauch ist etwas geringer als die im Fahr- silo und liegt in einer Größenordnung von etwa 700 bis 850 kg/m³ Frischmasse.

Der Schlauchdurchmesser ist entscheidend für den Vorschub im Silo: Bei einem Durchmesser von 1,90 m werden je laufenden Meter etwa 2,0 t, bei 3,00 m Durchmesser etwa 5,0 t Pressschnitzel gelagert. Je nach Bestandsgröße, täglicher Entnahmemenge und Silovorschub sind verschiedene Schlauchgrößen verfügbar. In Tabelle 4 sind die Schlauchgrößen, Lagermengen sowie die Tierzahlen zum Erreichen des notwendigen täglichen Entnahmevorschubs dargestellt.

Tabelle 4: Überblick Schlauchdurchmesser, Lagermengen, Vorschub

Ø (Zoll)	Schlauchgröße	t / Schlauch	t / lfd. m	Anzahl Milchkühe *	
				Winter	Sommer
6,5"	1,95 x 60 m	110	2,0	50	100
8"	2,40 x 45 m	140	3,5	90	175
	2,40 x 60 m	190			
	2,40 x 75 m	240			
9"	2,70 x 45 m	165	4,1	100	200
	2,70 x 60 m	230			
	2,70 x 75 m	290			
10"	3,00 x 45 m	200	5,0	125	250
	3,00 x 60 m	275			
	3,00 x 75 m	350			
	3,00 x 90 m	425			

* Mindestanzahl Milchkühe für 0,2 m Vorschub pro Tag (Winter) und 0,4 m Vorschub pro Tag (Sommer)

Der Berechnung der Tierzahl liegt eine Pressschnitzelmenge von 10 kg je Tier und Tag zugrunde. Bei höheren Rationsanteilen verringert sich die notwendige Tierzahl entsprechend.

Den Schlauchdurchmesser so klein wie möglich wählen.

3.5 Pressschnitzel im Siloballen

Die **Silierung von Pressschnitzeln** in Rundballen als kleinste „Verpackungseinheit“ ist ebenfalls möglich. Die Siloballen haben ein Gewicht von etwa 1,2 t und sind vor allem für kleine Bestände und kleine Abnahmemengen geeignet. Sie sind einfach zu lagern und zu handhaben. Im Unterschied zu den Verfahren der Schlauch- und Horizontalsilierung liegt die Pressdichte höher (je nach Trockenmasse bei ca. 1,0 t/m³), was sich positiv auf die Lagereigenschaften auswirkt. Zudem kühlen die Pressschnitzel im Siloballen deutlich schneller ab. Während im Horizontalsilo oder im Schlauch silierte Pressschnitzel frühestens nach 6 Wochen verfüttert werden können, ist bei den Ballen ggf. auch eine frühere Öffnung möglich. Das Verfahren ist zwar als relativ teuer zu bewerten, liefert aber bei sachgerechtem Umgang und regelmäßiger Kontrolle der Siloballen auf Beschädigungen eine nahezu verlustfrei konservierte Pressschnitzelsilage.



3.6 Qualitätssicherung bei Silierverlauf und Entnahme

Jedes Silo bedarf eines fortlaufenden „Managements“. Dazu ist es erforderlich, die Abdeckfolie oder den Folienschlauch regelmäßig auf Beschädigungen zu überprüfen und gegebenenfalls Ausbesserungen vorzunehmen. Sinnvoll ist es, das Silo mit Vogelschutznetzen oder -gittern zu schützen.

Öffnung und Entnahme

Bei Pressschnitzeln sollte die **Öffnung** frühestens nach sechs Wochen erfolgen, besser erst nach zwei Monaten. Damit wird eine ausreichende Abkühlung der Pressschnitzelsilage, etwa auf Außentemperaturniveau, gewährleistet. Bei vorzeitiger Öffnung des Silos weist vor allem der Kern noch höhere Temperaturen auf. Hefen und Schimmelpilze finden dann optimale Bedingungen vor und führen zu einem aeroben Verderb der Silage.

Vergleichsweise hohe Außentemperaturen im Verlauf der Silierung können die Abkühlung verzögern. Wenn Unsicherheiten bezüglich der tatsächlichen Abkühlung bestehen, sollte eine Temperaturmessung per Einstichthermometer in Betracht gezogen werden.

Folgende Maßnahmen sind für die Qualitätssicherung wesentlich:

- /// ausreichender **Vorschub** (Winter > 0,2 m/Tag; Sommer > 0,4 m/Tag)
- /// glatte, **senkrechte Anschnittfläche**
- /// keine **Auflockerung** des Futterstockes
- /// Entfernung von **Futterresten**

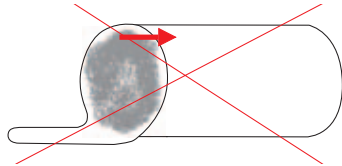
Jeder Silierungsprozess muss sorgfältig vorbereitet und überwacht werden.

Qualitätssicherung bei Silierung in Schläuchen

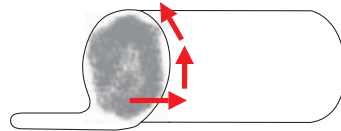
Die **Schlauchsilierung von Pressschnitzeln** gewährleistet bei ordnungsgemäßer Anwendung einen raschen Luftabschluss, eine ausreichende Verdichtung und damit einen schnellen, verlustarmen Gärverlauf für qualitativ hochwertige Silagen. Zur Sicherung der Nährstoff- und Gärqualität der Pressschnitzel gilt es eine Reihe von Hinweisen zu beachten:

1. Wählen Sie eine geeignete – möglichst befestigte – Ablagefläche aus, um eine saubere Befüllung und Entnahme zu gewährleisten.
2. Der Siloschlauch sollte in regelmäßigen Abständen (einmal pro Woche) auf Beschädigungen **kontrolliert** und gegebenenfalls repariert werden. Beschädigungen können durch Vögel, Katzen, Nager und durch den Menschen selbst verursacht werden. Luft- und Regenwassereintritt können innerhalb kurzer Zeit zu Fehlgärungen und Fäulnisprozessen in erheblichem Umfang führen. Schäden durch Vögel können durch die Abdeckung mit Vogelschutznetzen verhindert werden.
3. Die laufende Kontrolle des Siloschlaches und der Zeitpunkt der Öffnung sollten dokumentiert werden.
4. Wenn der Gärgasdruck nachlässt, sollte nach zwei Tagen das Ventil geschlossen werden. Unter Umständen ist das Ventil bei längerer Gasbildung nochmals kurzzeitig zu öffnen, um eine Selbstöffnung bzw. ein Aufplatzen des Schlauches zu verhindern. Gegebenenfalls ist ein leichter Überdruck zuzulassen, da der Schlauch sonst über das Ventil Luft ziehen kann.
5. Die **Öffnung** sollte frühestens nach sechs Wochen erfolgen, bei warmer Herbstwitterung besser erst nach zwei Monaten. So haben die Pressschnitzel die Möglichkeit, auf Umgebungstemperatur abzukühlen.
6. Den Schlauch möglichst auf der Seite öffnen, die der vorherrschenden Windrichtung abgewandt ist.

7. **Das Aufschneiden der Folie muss an der Seite (etwa in Kniehöhe) erfolgen, danach den Schnitt über die Mitte auf die andere Seite nach unten führen** (siehe Skizze). Auf dem Untergrund genügend Folie für eine saubere Entnahme liegen lassen (U-Form).

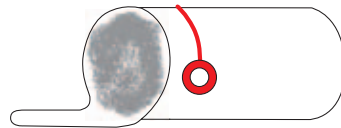


... nicht so



... sondern so!

8. **Das Anpressen der Folie** – möglichst unmittelbar hinter dem Anschnitt mit Hilfe eines Seiles, an dessen Enden Reifen, Sandsäcke oder mit Wasser gefüllte Kanister befestigt sind – ist sinnvoll, um ein Aufpumpen des Schlauches und ein Einpressen von Luft in den Silostock zu vermeiden.



9. Der Verbrauch sollte so hoch sein, dass ein ausreichender **Vorschub** gewährleistet wird. Der Anschnitt sollte glatt sein und senkrecht verlaufen. Nach der Entnahme darf kein aufgelockertes Futter zurückbleiben. Überhängende Folie kann ein Mikroklima verursachen und ist zu vermeiden. Eher ist ein Abtrocknen bzw. Nassregnen der Oberfläche zu gestatten.
10. Vor längeren Frostperioden kann ein Durchfrieren verhindert werden, wenn ein Teil des Schlauches mit Strohballen eingepackt wird. Sollte die Pressschnitzelsilage dennoch durchfrieren, muss sie vor dem Verfüttern unbedingt auftauen. Gefrorene und dann aufgetaute Silage ist in der Qualität nicht beeinträchtigt.

3.7 Spezielle Fragen

Nacherwärmung

Das Risiko einer Nacherwärmung betrifft alle energiereichen Silagen und damit auch Pressschnitzelsilage. Die Nacherwärmung wird in erster Linie von Hefen verursacht, die im Silo auch bei tiefen pH-Werten ($\text{pH} < 4$) und Luftabschluss überleben. Tritt nach dem Öffnen des Silos Sauerstoff in den Futterstock ein, werden sie wieder aktiv und beginnen mit der Vermehrung. Da ihre Aktivität temperaturabhängig ist, finden sie insbesondere bei hohen Außentemperaturen optimale

Bedingungen vor. Hefen verstoffwechseln Restzucker und die Milchsäure, wobei Wärme entsteht und die Temperatur in der Silage deutlich ansteigt. Durch den Abbau der Milchsäure steigt der pH-Wert an, wodurch sich dann Schimmelpilze entwickeln können.

Die Futterqualität kann durch Nacherwärmungen erheblich leiden. Dabei reagieren die Tiere im Extremfall mit verminderter Futtermittelaufnahme, weil durch die Temperaturerhöhung und das Vorhandensein von Hefen und Schimmelpilzen die Schmackhaftigkeit negativ beeinflusst wird.

Bei einer Nacherwärmung liegt die Temperatur in der Silage mindestens $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ über der Außentemperatur. Auch deutlich höhere Temperaturen sind keine Seltenheit. Zudem weist eine Temperaturdifferenz von mehr als $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ zwischen verschiedenen Zonen im Silo (z. B. zwischen Randzone und Kern) auf eine instabile Silage hin.

Die Verluste bei einer Nacherwärmung sind enorm. Die nachfolgende Tabelle 5 zeigt dies beispielhaft für Pressschnitzelsilage bei einer Nacherwärmung von $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dabei ist unterstellt, dass 15 kg Pressschnitzelsilage ($4,2\text{ kg TM}$) pro Tag verfüttert werden.

Tabelle 5: **Verluste durch nacherwärmte Pressschnitzelsilage bei Verfütterung an Milchkühe nach eigenen Berechnungen**

	Pressschnitzelsilage		
	ohne Nacherwärmung	nacherwärmte Energiegehalt sinkt	nacherwärmte Energiegehalt und Futteraufnahme sinken
Energiegehalt Pressschnitzelsilage	7,5 MJ NEL/kg TM	7,4 MJ NEL/kg TM	7,4 MJ NEL/kg TM
Futteraufnahme	4,2 kg TM	4,2 kg TM	3,8 kg TM
Ausreichend für ... kg Milch	10	9,8	8,9
Milchverlust kg/Tier und Tag		0,2	1,1
Verlust €/Tier und Monat*		1,98	10,89
Verlust €/Bestand und Monat*		158,40	871,20

* Milchgeld: $0,33\text{ €/kg Milch}$; Tierbestand: 80 Milchkühe

Neben der Energiedichte der Silage sinkt auch die Futteraufnahme der Tiere, da die Schmackhaftigkeit und der Geruch durch die mikrobiellen Abbauprodukte beeinträchtigt sind. Die hier dargestellten Verluste beziehen sich auf eine Nacherwärmung von nur 15 °C. Diese kann jedoch 30 °C oder mehr betragen, was zu einer drastischen Ausweitung der Verluste führt.

Nacherwärmung ist nicht gleich Restwärme!

Pressschnitzel werden heiß einsiliert. Vor Öffnung und Verfütterung der Silage müssen sie erst abkühlen. Ist diese Abkühlung unvollständig (z. B. bei vorzeitiger Siloöffnung, hohen Außentemperaturen im Verlauf der Silierdauer, extrem hoher Verdichtung oder zu großer Silostockhöhe), können durchaus höhere Temperaturen auftreten, meistens im Kernbereich der Silage, also der Zone der höchsten Verdichtung. Hier gilt es, die Pressschnitzelsilage zu beobachten. Bleibt die Temperatur konstant oder sinkt sie, ist die Qualität nicht beeinträchtigt. Steigt sie jedoch weiter an, sind Verluste zu erwarten.

Eine Nacherwärmung von Pressschnitzeln lässt sich durch Maßnahmen zur Erzeugung einer stabilen Silage und deren Qualitätserhaltung deutlich verringern. Insbesondere ein ausreichender täglicher Entnahmevorschub und eine gut verdichtete Pressschnitzelsilage wirken der Nacherwärmung entgegen. Tritt dennoch eine Nacherwärmung auf, hilft nur noch eines: füttern, füttern, füttern, um den täglichen Vorschub zu steigern und weitere Verluste zu minimieren.

Mit der sorgfältigen Silierung der Pressschnitzel sichern Sie eine wichtige und hochwertige Futtergrundlage für Ihren Tierbestand!

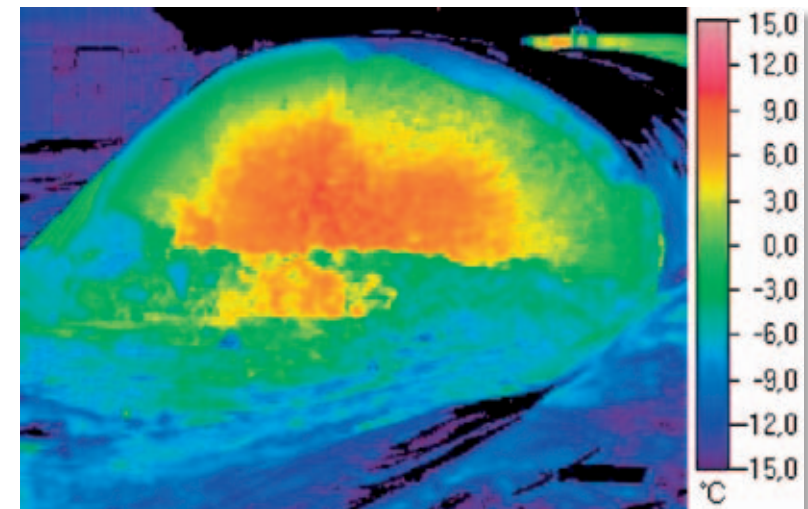
Lagerungszeit und Abkühlung

Die Lagerungszeit hat einen wichtigen Einfluss auf die Stabilität der Pressschnitzelsilage und ist im Zusammenhang mit dem Temperaturverlauf in der Silage zu betrachten. Pressschnitzel werden bei 40 bis 50 °C einsiliert; im Lagerverlauf findet eine langsame, stetige Abkühlung bis auf das Niveau der Umgebungstemperatur statt.

Die Abkühlung verläuft dabei im Silo nicht einheitlich. Während die oberen und seitlichen Randschichten aufgrund der geringeren Verdichtung relativ schnell abkühlen, bleibt die Temperatur in den Zonen hoher Verdichtung, also im Kern, länger auf höherem Niveau.

Die Temperatur in der Silage hat eine besondere Bedeutung für die aerobe Stabilität nach der Öffnung. Bei Lufteintritt und Temperaturen von über 15 °C kommt es in jeder Silage zu einer massiven Erhöhung der mikrobiellen Aktivität. Je höher die Temperatur in der Silage aufgrund von „Restwärme“ ist, desto schneller können diese Prozesse ablaufen.

Bei vorzeitiger Öffnung des Silos ist vor allem der Kern noch sehr warm.



Die obige Aufnahme eines Pressschnitzelschlauches zeigt die höhere Temperatur im Kern der Silage. Er ist auch bei Außentemperaturen unterhalb von 0 °C noch über 15 °C warm.

Auch die Festsetzung der maximalen Silostockhöhe auf 2 m steht mit dieser Abkühlung in Verbindung. Bei höheren Silos besteht das Risiko, dass die Silagen nicht ausreichend abkühlen.

Neben den Problemen, die durch „Restwärme“ entstehen können, kann bei zu hohen Silostöcken zudem eine Pektinolyse auftreten. Durch die fortwährende Wärmeeinwirkung („Hitzestau“) werden die Pektine in den Pressschnitzeln teilweise abgebaut. Die Silage wird gelb und schmierig, was jedoch keinen Einfluss auf die Futterqualität hat. Allerdings kann eine Pektinolyse die Stabilität des Silostocks beeinträchtigen und z. B. zu einem Abbrechen der Anschnittfläche führen.

Silierzusätze

Bei Beachtung der grundlegenden Kriterien silieren Pressschnitzel problemlos. Aktuelle Ergebnisse eines praxisnahen Siliversuches mit Folienschläuchen (WEBER, 2005) zeigen, dass hochwertige und über 4 bis 6 Tage aerob stabile Silagen mit weniger als 2 % Trockenmasseverlust erzeugt werden können. Aus diesen Gründen verbietet sich eine generelle Empfehlung von Silierzusätzen.

Aus betrieblichen Gründen kann jedoch der Einsatz eines Silierzusatzes sinnvoll sein, z. B. wenn der notwendige Vorschub nicht erreicht wird oder eine vorzeitige Siloöffnung notwendig und damit die empfohlene Mindestsilierdauer von 6 Wochen unterschritten wird. In diesen Fällen können chemische Siliermittel zur Verbesserung der Haltbarkeit an der Luft (u. a. DLG-Wirkungsrichtung 2 – z. B. Mais Kofasil Liquid oder Kaliumsorbit) zu einer deutlichen Erhöhung der dann sehr geringen aeroben Stabilität führen.

Bereits eine Menge von 2,5 Litern Mais Kofasil Liquid je Tonne verlängert die aerobe Stabilität. Dieser Effekt wird jedoch deutlich abgeschwächt, wenn das Silo mehrere Tage offen steht oder die Silierdauer zu kurz ist (siehe Tabelle 6). In diesen Fällen führt nur eine höhere Aufwandmenge von 5 Litern/t zu ausreichender Wirkungssicherheit.

Tabelle 6: **Aerobe Stabilität von Pressschnitzelsilagen bei unterschiedlicher Silierdauer und unterschiedlichen Aufwandmengen eines Silierzusatzes** (Weber, 2005)

Mais Kofasil Liquid	Frischer Anschnitt nach Siloöffnung		Luftzutritt über 5 Tage nach Siloöffnung	
	Silierdauer in Tagen			
	14	183	14	183
ohne	2,1	2,9	1,4	2,7
2,5 l/t	5,1	4,9	2,3	6,0
5,0 l/t	6,7	6,3	4,2	6,8

Nicht-chemische Silierzusätze (DLG-Wirkungsrichtungen 1, 3, 4 oder 5) wie z. B. biologische Mittel (Milchsäurebakterien) bewirken bei Pressschnitzeln **keine** Verbesserung der Siliereigenschaften – s. a. STEINHÖFEL 2009.

Melassezusatz

Einige Zuckerfabriken bieten melassierte Pressschnitzel an. Der Zusatz von Melasse ist – soweit technisch lösbar – auch bei der Einsilierung möglich. Damit wird einerseits der Zuckergehalt in der Frischware erhöht, andererseits steigen auch der TM- und Proteingehalt leicht an. Der Melassezusatz führt zu einer intensiveren Milchsäuregärung und zum Teil zu einer stärkeren pH-Wert-Absenkung in den Silagen.

Der Energiegehalt in den Silagen wird durch den Melassezusatz jedoch nicht erhöht, da der zugeführte Zucker während der Gärung in Milchsäure umgewandelt wird.

Ein Zusatz von Melasse kann sich positiv auf die aerobe Stabilität auswirken, da sich die Silagen besser verdichten lassen und somit die Luft schneller verdrängt wird. Außerdem dringt die Luft bei der Entnahme weniger stark in die Silage ein.

In der Praxis haben sich Melassezusätze mit einem Anteil von maximal 5 % (= 30 bis 50 kg/t Pressschnitzel) bewährt. Zu hohe Einsatzmengen führen zu Problemen, da die Gefahr von Fehlgärungen steigt. Darüber hinaus sind die Silagen durch hohe Milchsäure- und nicht vergorene Restzuckermengen anfällig für Nachgärungen und Schimmelpilzbefall.

FÜTTERUNG VON PRESSSCHNITZELN AN RINDER, SCHAFE UND SCHWEINE

Pressschnitzel sind ein energiereiches, hoch verdauliches und schmackhaftes Futtermittel insbesondere für Wiederkäuer.

Tabelle 7: **Futterwert für Wiederkäuer** (je kg Trockenmasse, POTTHAST et al., 2011)

		Pressschnitzelsilage
Nettoenergie Laktation, NEL	MJ	7,5
Umsetzbare Energie, ME (Rind)	MJ	11,9
Nutzbares Rohprotein, nXP	g	144
Ruminale N-Bilanz, RNB	g	-10

Fütterungshinweise

- Nehmen Sie die Futterumstellung langsam vor, indem Sie den Anteil an Pressschnitzelsilage **langsam** erhöhen.
- Berechnen Sie Ihre Futtermischung **sorgfältig**.
- Achten Sie auf einen ausreichenden **Mineralstoffausgleich**.
- Legen Sie die Pressschnitzel **nicht in den leeren** Futtertrog vor.

Milchkuhfütterung

Die Energie der Pressschnitzel stammt nicht aus leicht löslicher Stärke oder Zucker, sondern überwiegend aus Pektin, das zu den Gerüst- oder Zellwandkohlenhydraten gehört, die im Pansen langsam und konstant abgebaut werden. Pressschnitzel sind hervorragend geeignet sowohl als Energieträger in eiweißreichen Grünlandrationen wie auch als Ergänzung zu Maisrationen. In der praktischen Fütterung ergeben sich bei Rationen mit hohen Anteilen an Maissilage und/oder Getreide, durch die großen Anteile leichtlöslicher Kohlenhydrate (Stärke/Zucker), wiederholt Probleme mit Azidosen jeder Ausprägung. Der schnelle Abbau

der Stärke führt zu einem deutlichen Absinken des pH-Wertes im Pansen. Die in den Pressschnitzeln enthaltenen Pektine werden jedoch langsamer abgebaut und der pH-Wert sinkt nicht so schnell und so tief ab wie beim Abbau von Stärke oder Zucker. Pressschnitzel stabilisieren die Fermentation im Pansen und sind damit eine ideale Komponente für die Hochleistungsfütterung.



Tabelle 8: **Beispielrationen mit und ohne Pressschnitzel, ausreichend für 30 kg Milch/Tag (650 kg Lebendmasse, 4 % Fett, 3,6 % Eiweiß)**

Futtermittel	kg Frischmasse je Kuh & Tag			
Grundration				
Pressschnitzel		14		14
Maissilage (38 % TM)			20	14
Grassilage (1. Schnitt, 35 % TM)	40	35	21	21
MJ NEL je kg TM	6,5	6,8	6,6	6,9
Energie- und Proteinausgleich				
Milchleistungsfutter (25/4, nXP-reich)	6,5	5	5,5	4
Mineralfutter, Viehsalz, Futterkalk	0,3	0,3	0,3	0,3
kg TM-Aufnahme	20	20	20	20
MJ NEL je kg TM	6,8	6,9	6,8	6,9

Die in Tabelle 8 verwendeten Rationsbeispiele sind sehr stark vereinfacht, da der Energie- und Proteinausgleich ausschließlich über ein Energie- und nXP-reiches Milchleistungsfutter vorgenommen wird und nicht, wie vielfach üblich, über Einzelkomponenten wie Getreide oder Proteinträger. Es wird jedoch deutlich, dass mit Pressschnitzeleinsatz die Energiekonzentration insbesondere in der Grundration ansteigt. Die Reduzierung von Maissilage oder Milchleistungsfutter bringt pansenphysiologische Vorteile durch die Verringerung der Stärkeanteile.

Pressschnitzel lassen sich als feuchte Komponente besonders gut in Mischrationen integrieren. Optimal in totalen Mischrationen sind Trockenmassegehalte von 45 bis 55 %. Diese Werte werden in der Praxis aber oft überschritten, zumal die Grundfuttersilagen in den letzten Jahren steigende Trockenmassegehalte aufweisen.

Pressschnitzel überzeugen in der praktischen Fütterung. Ihre positiven Effekte beim Tier zeigen sich vielfach erst mit Einsatzmengen oberhalb von 10 kg am Tag.

Pressschnitzel werden trotz ausgeschöpfter Futteraufnahmekapazität zusätzlich gefressen – hier wirkt der so genannte „Kompottfaktor“.

Pressschnitzel erhöhen die Futteraufnahme und stabilisieren die Pansenfermentation.

In Abhängigkeit von der Gesamtration können Pressschnitzel bis etwa 0,75 kg TM je 100 kg Lebendmasse (für eine 650 kg schwere Milchkuh etwa 5 kg TM) je Kuh und Tag (20 bis 30 % der Rationstrockenmasse) verfüttert werden. Diese Einsatzmenge wurde in einem Fütterungsversuch mit Hochleistungskühen bestätigt (ENGELHARD UND KLUTH, 2007).

Dabei wurden an der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau in Iden, Sachsen-Anhalt, 78 Milchkühe mit einer Leistung von über 11.000 kg/Jahr mit einer Versuchs- bzw. Kontrollration gefüttert. In der Kontrollration war der Stärkeanteil (Maissilage + Getreide) maximiert und wurde in der Versuchsgruppe teilweise durch Pressschnitzel (35 % in der Rationsfrischmasse bzw. 21 % in der TM; ca. 21 kg/Tag) ersetzt. Die Energiegehalte und das nutzbare Rohprotein waren in den Rationen vergleichbar. Neben den Leistungsdaten wurden Harnparameter erfasst, um zu beurteilen, inwieweit die Rationen wiederkäuergerecht gestaltet waren.

Die Leistungsdaten der Tiere waren für beide Versuchsgruppen nahezu identisch (Tabelle 9), wogegen sich bei der Futteraufnahme Unterschiede zeigten (Tabelle 10).

Tabelle 9: **Milchleistungen der Milchkühe im Fütterungsversuch**

Parameter		Kontrollgruppe	Pressschnitzelgruppe
Milchmenge	kg/Tag	42,30	42,40
Milchfettgehalt	%	3,93	3,90
Milcheiweißgehalt	%	3,43	3,39
Milchmenge, energiekorrigiert	kg/Tag	41,70	41,60

Tabelle 10: **Futter-, Energie- und nXP-Aufnahme der Milchkühe**

Parameter		Kontrollgruppe	Pressschnitzelgruppe
Frischmasseaufnahme	kg/Tag	53,4	60,7
Trockenmasseaufnahme	kg/Tag	24,9	23,4
Energieaufnahme	MJ NEL/Tag	179	170
nXP-Aufnahme	g/Tag	4.209	3.940

Quelle Tab. 9 und 10: ENGELHARD UND KLUTH, 2007

Trotz höherer TM- und damit auch Energie- und nXP-Aufnahme der Kontrollgruppe war bei der Pressschnitzelgruppe bei gleicher Milchleistung die Energieeffizienz verbessert.

Des Weiteren ergaben die Ergebnisse der Harnuntersuchungen (Netto-Säuren-Basen-Ausscheidung) bei den Tieren der Kontrollgruppe Hinweise auf eine subklinische Azidose, während die mit Pressschnitzeln gefütterten Kühe deutlich stabiler waren. Diese stabileren Verhältnisse im Pansen sind ein Beleg für eine günstige Strukturwirkung der Pressschnitzelration und kommen auch als Erklärung für die oben genannte Verbesserung der Energieeffizienz in Betracht.



Pressschnitzel in der Rindermast

Pressschnitzel erhöhen bei Mastrindern die Energieaufnahme aus dem Grundfutter und reduzieren den Einsatz von Maissilage und/oder Getreide/Kraftfutter. Dadurch sinken die Anteile an Stärke und Zucker in der Ration, was auch beim Mastbullen die Pansenfermentation stabilisiert. In der Fütterung der Mastrinder wird ein etwas niedrigerer pH-Wert im Pansen angestrebt als bei Milchkühen. Bei dieser etwas „saureren“ Stoffwechsellage wird die Synthese-Kapazität mehr in Richtung Körper-Ansatz verschoben. Hier bewegt man sich allerdings oft am Rande einer Azidose, die zu Nekrosen der Pansenschleimhaut mit einem reduzierten Transport der Nährstoffe in die Blutbahn und damit

verringerten Leistungen führt. Pressschnitzel können hier zu ausgewogeneren Verhältnissen führen und das Azidoserisiko verringern.

In der Rindermast kann der Einsatz von Pressschnitzeln bis etwa 0,9 kg Trockenmasse je 100 kg Lebendmasse betragen. Viele Betriebe setzen erfolgreich auch noch höhere Anteile in der Fütterung ein.

Auch eine Ad-libitum-Fütterung mit Pressschnitzeln ist möglich, wobei nur noch geringe Ergänzungen mit Rau- und Kraftfutter (insbesondere zum Eiweißausgleich) erforderlich sind. In Tabelle 11 sind Beispielsrationen für Mastbullen im Gewichtsbereich von 300 bzw. 500 kg Lebendmasse (LM) dargestellt.

Tabelle 11: **Beispielsrationen für eine mittlere tägliche Zunahme von 1.400 g (Fleckvieh)**

	Gewicht 300 kg LM	Gewicht 500 kg LM
	kg je Tier und Tag	
Pressschnitzelsilage	6	8
Maissilage (38 % TM)	6	10
Heu	0,5	0,5
Rapsextraktionsschrot	1,4	1,4
Weizen	0,8	0,8
Mineralfutter	0,2	0,2
TM-Aufnahme kg/Tag	6,5	8,5
MJ ME/kg TM	11,2	11,3

In einem Versuch an der LVAV Neumühle in Rheinland Pfalz wurde 2011 in der Ration von Fleckviehbulen die Maissilage fast vollständig durch Pressschnitzelsilage ersetzt. Alle anderen Rationsbestandteile blieben nahezu konstant (TRAUTWEIN et al., 2012).

Der Maissilageanteil in der Kontrollgruppe lag im Gewichtsbereich bis 550 kg LM bei 58 % der Rationstrockenmasse, während die Versuchsgruppe 10 % Maissilage und 51 % Pressschnitzel erhielt. In der Endmast stieg der Pressschnitzelanteil in der Versuchsgruppe dann sogar auf 71 %.

Die Ergebnisse des Versuches (Tabelle 12) zeigen deutlich, dass auch mit Pressschnitzelanteilen von mehr als 70 % der Rationstrockenmasse sehr hohe tägliche Zunahmen mit hervorragenden Schlachtleistungen erreicht werden. Die täglichen Zunahmen der Pressschnitzelgruppe und die TM-Aufnahme lagen sogar leicht über den mit Maissilage gefütterten Tieren.

Tabelle 12: **Leistungen der Fleckviehbulen bei Austausch von Maissilage gegen Pressschnitzel** (TRAUTWEIN et al., 2012)

	Kontrolle Maissilage	Versuch Pressschnitzelsilage
Tierzahl	16	16
Gewichtsbereich in kg	293–663	293–672
Tägliche Zunahmen in g	1.709	1.723
Tägliche TM-Aufnahme in kg	11,1	11,8
Ausschlachtung in %	53,1	54,4
Anteil Schlachtkörper U in %	13	47
Anteil Schlachtkörper R in %	87	53
Fettgewebssklasse	2,1 (gering)	2,4 (gering)



Sonstige Fütterungsempfehlungen

/// Aufzuchtrinder und Mutterkühe

In der **Rinderaufzucht** sind je nach Lebendmasse bis ca. 3,5 kg Trockenmasse bzw. 40 % der Rationstrockenmasse (etwa 0,5 kg Trockenmasse je 100 kg Lebendmasse) als Einsatzmengen möglich.

Für die **Fütterung von Mutterkühen** und deren Nachzucht sind vergleichbare Anteile wie bei der Rinderaufzucht möglich. Hier sind Pressschnitzel insbesondere als Ergänzung zum Weidegang für die Sommerfütterung geeignet. Durch ihren hohen Energiegehalt und die gute Schmackhaftigkeit sind sie auch als Beifutter für die Nachzucht bestens geeignet.

/// Schafe

Folgende Futtermengen sind möglich:

Mutterschaf, tragend bis 3 kg pro Tier und Tag
Mutterschaf, säugend bis 6 kg pro Tier und Tag

In den Rationen ist die jeweilige entsprechende Ergänzung mit Kraft- und Raufutter sowie Mineralstoffen zu beachten. Auch für Schafe ist die notwendige Futterhygiene bei der Pressschnitzelsilage wichtig. Sie ist am besten durch kleine Silos mit entsprechendem Vorschub zu realisieren.



Hier bieten sich die Mischsilierung ggf. auch mit mehreren Komponenten, kleine Siloschläuche oder auch die Silierung der Pressschnitzel im Folienballen an.

/// Schweine

Auch in der Schweinefütterung können Pressschnitzel eingesetzt werden. Durch ihre ausgeprägte Quelleigenschaft bewirken sie bei den Tieren eine schnelle und nachhaltige Sättigung ohne hohen Energiegewinn. Sie sind ideales „Saftfutter“ bei tragenden Sauen und damit eine kostengünstige Alternative zu anderen Rohfaserträgern. Der Gehalt an umsetzbarer Energie für Schweine beträgt 11,2 MJ ME je kg TM.



Der tiefe pH-Wert der Pressschnitzelsilage wirkt zudem stabilisierend auf das Magen-Darm-Milieu. Die enthaltenen Pektine können positive Wirkungen entfalten, indem sie als „Ballaststoffe“ der so genannten Dickdarmträgheit im geburtsnahen Zeitraum entgegenwirken und damit letztlich auch positiven Einfluss auf das Mastitis-Metritis-Agalaktie-Geschehen (MMA) nehmen.

Fütterungsmengen:

tragende Sauen 4–5 kg pro Tier und Tag
Jungsaunaufzucht ad libitum möglich

PROBLEMBEHANDLUNG

	Beobachtung	mögliche Ursache	Abhilfe sofort	Abhilfe zukünftig
1.	gelblich verfärbte Schnitzel im unteren Bereich des Silos; schmierige oder feuchte Konsistenz	<ul style="list-style-type: none"> /// keine ausreichende Abkühlung /// Silo zu hoch (> 2 m) /// ggf. Pektinolyse 	<ul style="list-style-type: none"> /// nicht notwendig, Verfütterung unproblematisch 	<ul style="list-style-type: none"> /// Silomaße anpassen
2.	farbliche Übergänge / Unterschiede	<ul style="list-style-type: none"> /// Silobefüllung über zu lange Zeitspanne /// unterschiedlich starke Verdichtung /// seitliches Eindringen von Wasser 	<ul style="list-style-type: none"> /// solange Silage nicht verdorben ist, kann weiter verfüttert werden 	<ul style="list-style-type: none"> /// Silobefüllung optimieren /// gleichmäßiges Festfahren sicherstellen /// Folie an den Seiten überschlagen, damit kein Wasser eindringen kann
3.	Schimmelbildung			
	<ul style="list-style-type: none"> /// im oberen Bereich des Silos 	<ul style="list-style-type: none"> /// Abdeckung unzureichend /// Sauerstoffausschluss nicht ausreichend gewährleistet /// Mängel in der Abdeckung /// Beschädigungen der Folie (z. B. Vogelfraß) /// Verdichtung unzureichend /// Silierdauer zu kurz /// Vorschub zu gering /// Tieranzahl nicht ausreichend, bzw. Rationsanteil zu gering 	<ul style="list-style-type: none"> /// verdorbene Ware verwerfen /// <u>Vorschub auf 0,5–1 m erhöhen</u> /// verfütterte Menge steigern (bis zu 25 kg/Kuh und Tag möglich!) 	<ul style="list-style-type: none"> /// DLG geprüfte Folie verwenden /// Folie mit Erde, Sandsäcken o. ä. beschweren /// Beschädigungen unverzüglich reparieren /// Schimmelherkunft klären (verschmutzte Zwischenlagerplätze, Festfahrtraktoren etc.) /// Silovorschub auf zu verfütternde Menge und Tierzahl abstimmen und Silogröße richtig wählen /// mindestens 6 Wochen Silierdauer einhalten
	<ul style="list-style-type: none"> /// bei Beginn der Verfütterung im ersten Teil der Miete 	<ul style="list-style-type: none"> /// Luftabschluss vor allem im vorderen Silobereich nicht gewährleistet /// bei Schlauchsilage Ventil zu spät geschlossen 	<ul style="list-style-type: none"> /// s.o. /// Linderung: nach Schnitzelentnahme Anschnittfläche mit Propionsäure behandeln (hat aber nur Oberflächenwirkung, kann Schimmelbildung durch Lufteintritt in Silostock nicht stoppen!) 	<ul style="list-style-type: none"> /// Windrichtung bei Siloöffnung beachten, entgegen der Hauptwindrichtung öffnen!
	<ul style="list-style-type: none"> /// als Sichel ca. 5–10 cm unter der Folie 	<ul style="list-style-type: none"> /// zu lange mit dem Abdecken gewartet /// oberste Schicht nicht genügend verdichtet 	<ul style="list-style-type: none"> /// s.o. 	<ul style="list-style-type: none"> /// Schnitzel unverzüglich abdecken, evtl. zunächst mit dünner Baumarktfolie und dann mit DLG geprüfter Silofolie

PROBLEMBEHANDLUNG

	Beobachtung	mögliche Ursache	Abhilfe sofort	Abhilfe zukünftig
	<ul style="list-style-type: none"> /// direkt unter der Folie 	<ul style="list-style-type: none"> /// Sauerstoffausschluss nicht gewährleistet /// Folie beschädigt 	<ul style="list-style-type: none"> /// s.o. 	<ul style="list-style-type: none"> /// Folienqualität beachten /// Abdeckung verbessern
	<ul style="list-style-type: none"> /// ballenförmiger Schimmel im Zentrum /// bläulich-weißer Schimmel (Penicillium roqueforti) 	<ul style="list-style-type: none"> /// Infektion bei der Mietenanlage /// Lagerstätte vorher nicht gereinigt und desinfiziert 	<ul style="list-style-type: none"> /// s.o. 	<ul style="list-style-type: none"> /// Lagerstätte sorgfältig auswählen und vorher gründlich reinigen und desinfizieren (auch die Umgebung!)
	<ul style="list-style-type: none"> /// große vereinzelte Schimmelnester im seitlichen und/oder oberen Bereich 	<ul style="list-style-type: none"> /// Folie beschädigt 	<ul style="list-style-type: none"> /// s.o. 	<ul style="list-style-type: none"> /// Folie regelmäßig auf Beschädigung kontrollieren /// Vogelschutznetze verwenden, Löcher unverzüglich abdichten und zukleben
4.	nachrutschende Schnitzel	<ul style="list-style-type: none"> /// Silo zu hoch (> 2 m) /// TM-Gehalt der Schnitzel zu gering (< 18 %) 	<ul style="list-style-type: none"> /// solange Silage nicht verdorben ist, kann weiter verfüttert werden 	<ul style="list-style-type: none"> /// Silomaße beachten /// Silogröße dem täglichen Vorschub anpassen
5.	Nacherwärmung	<ul style="list-style-type: none"> /// Vorschub zu gering /// Tieranzahl nicht ausreichend, bzw. Rationsanteil zu gering /// Silierdauer zu gering /// Abkühlung unvollständig (mind. 6 Wochen) /// zu geringe Verdichtung 	<ul style="list-style-type: none"> /// verfütterte Menge steigern (bis zu 25 kg/Kuh und Tag möglich!) 	<ul style="list-style-type: none"> /// Silovorschub auf zu verfütternde Menge und Tierzahl abstimmen /// zukünftig bei zeitiger Öffnung (Futterknappheit) oder objektiv absehbar geringem Vorschub Behandlung z. B. mit 3 bis 5 l/t Mais Kofasil Liquid

QUELLEN UND WEITERFÜHRENDE HINWEISE

Bildmaterial

Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt
BAG Budissa Agroservice GmbH
Pfeifer & Langen GmbH & Co.KG, Euskirchen

Verwendete Literatur

- Engelhard, T.; Kluth, H. (2007): Tierhaltung – Hohe Leistung und gut für den Pansen, dlz Deutsche Landwirtschaftszeitung 12/2007, S. 64–68; siehe auch Jänicke, Losand, Sanftleben (2007): Manuskript Versuchsbericht Teilprojekte Silierung und Verdaulichkeitsuntersuchungen im IfT Dummerstorf im Pressschnitzelprojekt des VdZ in Iden, Nov. 2006 bis Aug. 2007.
- Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (2006): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen. DLG-Verlag, Frankfurt, 1. Auflage.
- Normenkommission für Einzelfuttermittel im Zentralausschuss der Deutschen Landwirtschaft (8/2012): Positivliste für Einzelfuttermittel, 10. Auflage.
<http://www.futtermittel.net>.
- Potthast, C.; Brinker, S.; Maier, K. (2011): Futtermittel aus der Zuckerrübenverarbeitung – neue Daten zu Inhaltsstoffen aus einer bundesweiten Erhebung. Zuckerindustrie 136 (10), S. 663–669.
<http://www.pressschnittel.net>.
- Steinhöfel, O. (2009): Zuckerrübenpressschnittel – Empfindlich gegen Luft, in Neue Landwirtschaft Nr. 10/2009, S. 76–77; s.a.
<http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/12794.htm>.
- Trautwein, J.; Koch, C.; Potthast, C.; Dusel, G.: Einsatz von Pressschnittsilage in der Mastrinderfütterung/Bullenmast. Tagungsband zum Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweineernährung, Fulda 14.–15.3.2012, S. 86–89.
- Weber, U. (2005): Untersuchungen zur Silierung von Zuckerrübenpressschnitteln in Folienschläuchen. Diss. rer. agr. Universität Berlin.
- Zimmer, E. (1969): Biochemische Grundlagen der Einsäuerung. Proc. 3. General Meeting of the European Grasland Federation. Braunschweig, Juni 1969, S. 113–125.

Literaturhinweise zu Qualität und Produktsicherheit in der Zuckerindustrie (siehe auch www.zuckerverbaende.de)

- Konzept zur Qualität und Produktsicherheit für Futtermittel aus der Zuckerrübenverarbeitung, 2. Auflage, Januar 2003, Hrsg.: Verein der Zuckerindustrie.
- CEFS – Code of Good Manufacturing Practice for the Production of Feed in the European Sugar Industry – Guidelines to produce safe animal feed, 22. Juli 2003.
- Anforderungen für den landwirtschaftlichen Transport von Zuckerrüben und Futtermitteln aus Rüben. (Diesbezügliche Merkblätter sind über die Zuckerfabriken erhältlich, inhaltlich entsprechen sie dem auf der Homepage der Wirtschaftsverbände Zucker verfügbaren Text.)
- Konzept tierische Bestandteile in Zuckerrübenschnitzeln, Oktober 2005, Hrsg.: Verein der Zuckerindustrie.
- Hygienekonzept für Futtermittel aus der Zuckerrübenverarbeitung – Umsetzung des HACCP-Konzeptes, November 2005, Hrsg.: Verein der Zuckerindustrie.
- Für Zucker: Hygienekonzept der Zuckerindustrie, Neufassung März 2006 und HACCP-Konzept der Zuckerindustrie, Neufassung Juli 2006, Hrsg.: Verein der Zuckerindustrie.

Pressschnittel-Fachtagungen

Programme und Präsentationen zu drei Pressschnittel-Fachtagungen an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Professur für Tierernährung, am 20.3.2007, 20.2.2008 und 22.2.2012 sind im Internet abrufbar unter www.pressschnittel.net.

Bezugsquellen

Nordzucker AG
Postfach 49 21
38039 Braunschweig

Pfeifer & Langen GmbH & Co.KG
Postfach 45 10 80
50885 Köln

Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt
Postfach 10 28 55
68028 Mannheim

und
Postfach 11 64
97195 Ochsenfurt

Suiker Unie GmbH & Co.KG
Zuckerfabrik Anklam
Bluthsluster Str. 24
17389 Anklam



Impressum:

© Verein der Zuckerindustrie (VdZ)
Am Hofgarten 8, 53113 Bonn

Druck November 2012

VEREIN DER ZUCKERINDUSTRIE

