

# Silage von früh genutzter Luzerne (*Medicago sativa*) als Eiweiß- und Raufuttermittel in der ökologischen Mastschweinefütterung

Weltin, J.<sup>1</sup>, Sundrum, A.<sup>2</sup> und Bellof, G.<sup>1</sup>

*Keywords: Schweinemast, ökologische Fütterung, Aminosäuren, Raufutter, Luzerne*

## Abstract

*In a feeding trial with 36 fattening pigs, the use of two different types of alfalfa silage, fed ad libitum and supplementing a restricted supply of concentrate, was tested as a potential protein source with respect to feed intake, fattening performance and carcass characteristics. The results of silage consumption revealed 20 % of the daily dry matter intake in the initial period, 40 % in the growing period, and 50 % in the finishing period. In this way, approximately 100 kg of concentrated feed per pig has been saved. The fattening and slaughtering performance of the pigs fed with chopped alfalfa silage did not differ significantly from those receiving concentrate only. The pigs fed with silage that was additionally extruded showed lower performances.*

## Einleitung und Zielsetzung

Die EG-Verordnung (2008) zur ökologischen Schweinefütterung schreibt das tägliche Angebot von Raufutter und für die Zukunft den Einsatz von 100 % ökologisch erzeugten Futterkomponenten vor. In der Praxis wird die 100 % Biofütterung derzeit nicht immer erreicht (Schuhmacher *et al.* 2011). Die Lysin- und Methioningehalte von Luzerne sind relativ hoch, wenn diese im Vegetationsstadium „vor der Knospe“ geworben wird. Mit 5,21 g/100 g Rohprotein ist der Lysingehalt nur wenig geringer als beim Sojakuchen (6,05 g/100 g Rohprotein), während der Methioningehalt mit 1,5 g/100 g Rohprotein den Wert bei der Erbse (0,81 g/100 g Rohprotein) deutlich übersteigt (Beyer *et al.* 1977, DLG 2014). Früh geworbene Luzerne hat daher Potential als Eiweißfutter für Schweine. Für eine ganzjährige Nutzung ist die Silierung denkbar. Aufgrund des niedrigen Zucker- und hohen Rohproteingehaltes müssen allerdings ein guter Luftabschluss, ein ausreichender Anwelkgrad und ein geringer Verschmutzungsgrad gewährleistet werden (Jänike 2011). Durch gezieltes Kurzhäckseln der Pflanzen und den Einsatz spezieller Ballenpress- und Wickeltechnik (LT Master, Göweil, Kirchschatz bei Linz, Österreich) kann der Luftabschluss zusätzlich verbessert werden. Positive Effekte sind auch durch eine Aufbereitung mit dem „Bioextruder“ der Firma Lehmann Maschinenbau GmbH (Jocketa, Sachsen) denkbar. Dabei wird das Material durch hohen Druck und hohe Temperaturen (ca. 60 - 70 °C) aufgeschlossen. Dadurch ist eine Verbesserung der Silierfähigkeit durch freigesetzte leichtlösliche Kohlenhydrate und der Verdaulichkeit der enthaltenen Aminosäuren denkbar. Im Rahmen eines Forschungsprojektes an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf wurde sehr früh geworbene Luzerne siliert und geprüft, ob dabei durch die zusätzliche Bearbeitung mit dem genannten Bioextruder positive

---

<sup>1</sup> Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Am Hofgarten 1, 85354 Freising, Deutschland, gerhard.bellof@hswt.de, www.hswt.de.

<sup>2</sup> Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, sundrum@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de.

Effekte zu erzielen sind. Des Weiteren sollte überprüft werden, ob sich ein solches Raufutter als Eiweißfutterquelle in Futtermischungen von Mastschweinen integrieren lässt.

## Material und Methoden

Im Juli 2013 wurde ökologisch angebaute Luzerne im Vegetationsstadium „Beginn der Knospe“ gemäht, auf ca. 45 % TS angewelkt, danach mit einem Feldhäcksler stark zerkleinert, mit der Press-Wickel-Kombination der Firma Göweil verpresst und in Silofolie gewickelt. Ein Teil der Ballen erhielt die Bezeichnung „gehäckselt“. Das Material der anderen Ballen wurde am Folgetag zusätzlich mit dem genannten Extruder behandelt. Anschließend wurde die Luzerne mit einer Stempelpresse verdichtet, luftdicht in PE-Säcke verpackt und nachfolgend als „Silage extrudiert“ bezeichnet. Der Fütterungsversuch wurde von August bis Dezember 2013 durchgeführt. Es wurden 36 ökologisch erzeugte Ferkel (50 % weiblich, 50 % Kastraten) einer Vier-Rassen-Kreuzung ((Du x Pi) x (DL x LW)) zugekauft und paarweise, nach Geschlecht sortiert, in 6 m<sup>2</sup> großen Boxen mit planbefestigtem Boden aufgestellt. Die Boxen wurden mit einer kleinen Menge Miscanthus bzw. Holzspänen eingestreut. Die Stalltemperaturen orientierten sich am Außenklima. Unterhalb 10° C wurde mit einem thermostat-gesteuerten Ölbrenner zugeheizt. Jeweils 6 Boxen bildeten eine der drei Fütterungsgruppen (A, B und C). Die Kontrollgruppe (A) erhielt Alleinfuttermischungen. Die Versuchsgruppen (B und C) erhielten die Luzernesilage in der gehäckselten (B) bzw. der extrudierten (C) Variante und ein auf die Silageaufnahme abgestimmtes Ergänzungskrafftutter. Dabei wurde für die Anfangsmast ein Anteil der Silageaufnahme an der täglichen Trockenmasseaufnahme von durchschnittlich 37 % unterstellt. Für die Mittel- und Endmast wurden 40 % bzw. 43 % angenommen. Für jede der geplanten Mastphasen Anfangsmast (30-60 kg), Mittelmast (60-90 kg) und Endmast (90 bis 110 kg) wurden je zwei Krafftuttermischungen erstellt. Grundlage für die Zusammenstellung der Tagesrationen waren die Versorgungsempfehlungen der GfE (2006), ein unterstelltes Leistungsniveau von 700 g (Anfangs- und Endmast) bzw. 750 g (Mittelmast) täglichen Zunahmen sowie die 100 %-Biofütterung (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1: Zusammensetzung der Krafftuttermischungen im Fütterungsversuch**

| Rohstoff              |   | Anfangsmast |      | Mittelmast |      | Endmast |      |
|-----------------------|---|-------------|------|------------|------|---------|------|
|                       |   | AF          | ERG  | AF         | ERG  | AF      | ERG  |
| Sojakuchen            | % | 15,8        | 7,6  | 11         | -    | 5,6     | -    |
| Sonnenblumenkuche     | % | 3,7         | 4,6  | 3,1        | 3,2  | 0       | -    |
| Erbsen                | % | 10,5        | 19,8 | 8,8        | 12,7 | 3,7     | -    |
| Luzernegrünmehl       | % | 9,5         | -    | 11         | -    | 13      | -    |
| Triticale             | % | 21,1        | 61,1 | 33         | 76,4 | 18,5    | 95,9 |
| Gerste                | % | 36,9        | -    | 30,8       | -    | 57,5    | -    |
| Rapsöl                | % | -           | 3,8  | -          | 5,1  | 0       | 1,6  |
| Kohlensaurer Kalk     | % | 0,6         | -    | 0,4        | -    | 0,2     | -    |
| Mineralfuttermischung | % | 1,9         | 3,1  | 1,9        | 2,6  | 1,5     | 2,5  |

AF: Alleinfutter, ERG: Ergänzungskrafftutter

Das Krafftutter wurde zweimal täglich restriktiv vorgelegt und hinsichtlich der Menge an die Lebendmasseentwicklung angepasst. Die Silagevorlage erfolgte *ad libitum* in Trögen. Silagereste wurden täglich entfernt. Jeden zweiten Tag erfolgte die Rückwaage der Silage. Futterverbrauch und Lebendmassen der Tiere wurden an insgesamt 11 Terminen im Abstand von 7-21 Tagen erfasst. Bei einem Zielgewicht von 100 – 105 kg wurden die Tiere nach ca. 20 h Nüchternungszeit am

Versuchsschlachthof der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) geschlachtet und relevante Schlachtleistungsmerkmale erfasst. Die erhobenen Daten wurden mit dem Programm SPSS V.20 (2011) nach dem „General Linear Modell“ (GLM) ausgewertet. Hierbei wurden als fixe Effekte die Fütterungsgruppe und das Geschlecht berücksichtigt.

## Ergebnisse und Diskussion

Die gehäckselte und extrudierte Luzernesilage waren nach Sinnenprüfung von hoher Qualität und unterschieden sich diesbezüglich nicht. Daraus wird abgeleitet, dass das Extrudieren für die Silagequalität nicht von Vorteil war. Die gehäckselte Silage hatte einen Trockensubstanzgehalt von 45 %, einen Rohproteingehalt von 22,5 %, einen Lysingehalt von 1,2 % und einen Methioningehalt von 0,33 % in der Trockensubstanz. Die entsprechenden Werte der extrudierten Silage lagen bei 41,5 % TS, 23,1 % XP, 1,3 % Lysin und 0,31 % Methionin. In Tabelle 2 sind die Futter- bzw. Aminosäureaufnahme sowie ausgewählte Leistungsdaten dargestellt.

**Tabelle 2: Durchschnittlicher täglicher Futtermittelverbrauch (LS-Mittelwerte), kalkulierte Lysin- und Methioninaufnahmen sowie ausgewählte Leistungsdaten (LS-Mittelwerte) für den Fütterungsversuch**

|                     | Merkmal                   |     | Gruppe A          | Gruppe B          | Gruppe C          | p      |
|---------------------|---------------------------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|--------|
| Anfangsmast         | Krafftuttermittelaufnahme | kg  | 1,32 <sup>a</sup> | 0,91 <sup>c</sup> | 1,04 <sup>b</sup> | <0,001 |
|                     | Silageverbrauch           | kg  | -                 | 0,31              | 0,32              | 0,748  |
|                     | Lysin                     | g/d | 12                | 12                | 14                |        |
|                     | Methionin                 | g/d | 4                 | 3                 | 4                 |        |
| Mittelmast          | Krafftuttermittelaufnahme | kg  | 2,07 <sup>a</sup> | 1,34 <sup>c</sup> | 1,4 <sup>b</sup>  | <0,001 |
|                     | Silageverbrauch           | kg  | -                 | 0,85              | 0,83              | 0,668  |
|                     | Lysin                     | g/d | 16                | 19                | 20                |        |
|                     | Methionin                 | g/d | 6                 | 7                 | 7                 |        |
| Endmast             | Krafftuttermittelaufnahme | kg  | 2,27 <sup>a</sup> | 1,57 <sup>b</sup> | 1,52 <sup>c</sup> | <0,001 |
|                     | Silageverbrauch           | kg  | -                 | 1,46              | 1,17              | <0,001 |
|                     | Lysin                     | g/d | 15                | 24                | 22                |        |
|                     | Methionin                 | g/d | 8                 | 8                 | 6                 |        |
| tägliche Zunahmen   |                           | g/d | 634 <sup>a</sup>  | 593 <sup>ab</sup> | 541 <sup>b</sup>  | 0,035  |
| Muskelfleischanteil |                           | %   | 58,8              | 59,8              | 58,3              | 0,483  |

p: Irrtumswahrscheinlichkeit, <sup>a,b,c</sup>: unterschiedliche Indizes kennzeichnen signifikante Unterschiede

Das zugeleitete Krafftuttermittel wurde in allen Fütterungsvarianten vollständig verzehrt. Bei dem Silageverbrauch handelt es sich um die vorgelegte Silagemenge abzüglich der Rückwaage. Da dabei kleinere Mengen, die von den Tieren mit der Einstreu vermischt wurden, teils nicht erfasst werden konnten, kann keine exakte Silageaufnahme ausgewiesen werden. Insgesamt war der Anteil des Silageverbrauches an der täglichen Trockensubstanzaufnahme mit 20 % in der Anfangsmast, 40 % in der Mittelmast und fast 50 % in der Endmast vergleichsweise hoch. Die dadurch eingesparte Krafftuttermittelmenge pro Mastschwein lag bei ca. 100 kg im Vergleich zur Kontrollgruppe (A). Die Lysinaufnahme war in der Mittel- und Endmast in den Silagegruppen (B und C) höher als in der Gruppe A. Während des gesamten Versuches unterschieden sich die Lysinaufnahme in der Anfangsmast und die Methioninaufnahme zwischen den Tieren nur geringfügig. Die teils höhere Lysinaufnahme der Schweine in den Gruppen B (gehäckselte Silage) und C (extrudierte Silage) spiegelte sich nicht in höheren täglichen Zunahmen wider. Bedingt durch eine Spulwurminfektion und teils sehr niedrige Stalltemperaturen zum Ende des

Versuches lagen die täglichen Zunahmen im Durchschnitt mit ca. 600 g auf einem niedrigen Niveau. Der um 1 % höhere Muskelfleischanteil der Gruppe B gegenüber der Gruppe A kann als Hinweis darauf gedeutet werden, dass die Tiere der Gruppe B weniger Energie als die Tiere der Gruppe A aufgenommen haben. Dies könnte der Grund dafür sein, dass die Tiere die höhere Lysinaufnahme nicht in höhere Leistungen umsetzen konnten. Die Tiere der Gruppe B haben gegenüber den Planungswerten (43 % Silageanteil in der Endmast) mit 49,8 % der Gesamtfuttermittelaufnahme einen höheren Silageverbrauch realisiert, wodurch ein energieverdünnender Effekt entstand. Aufgrund des geringen Unterschiedes zwischen den mittleren täglichen Zunahmen der Gruppen A und B ist davon auszugehen, dass die Tiere der Gruppe B die Aminosäuren aus der Silage gut verwerten konnten. Die signifikante Differenz zwischen den täglichen Zunahmen der Gruppen A und C bei gleichzeitig niedrigerem Muskelfleischanteil der Gruppe C legt nahe, dass die Tiere der Gruppe C die Aminosäuren aus der Silage nicht im gleichen Maße verwerten konnten. Möglicherweise kam es durch die während des Extrudierens entstehende Hitze zu einer Schädigung der Aminosäuren (Rodehutschord 2008).

## Schlussfolgerungen

Luzernesilage wird bei gleichzeitig restriktiver Kraffuttermittelvorgabe von Mastschweinen in großen Mengen aufgenommen. In der Endmast kann somit auf den Einsatz weiterer Eiweißfuttermittel verzichtet werden. Eine ausreichende Energiezufuhr ist dabei zwingend zu beachten. Das obligatorische Fütterungsgebot für Raufutter wird durch die Luzernesilage erfüllt. Das zusätzliche Extrudieren der Luzerne brachte weder hinsichtlich des Silierergebnisses noch hinsichtlich der tierischen Leistungen Vorteile.

## Danksagung

Diese Studie wurde im Rahmen des Bundesprogrammes für ökologischen Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) finanziell unterstützt.

## Literatur

- Beyer, M., Chudy, A., Hoffmann, B., Hoffmann, L., Jentsch, W., Laube, W., Nehring, K., Schiemann, R. (1977): Das DDR-Futterbewertungssystem, Kennzahlen des Futterwertes und Futterbedarfs für Fütterung und Futterplanung mit einer Anleitung zu ihrem Gebrauch. 4. unveränderte Auflage, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, S. 122-123.
- DLG-Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (2014): Datenbank Futtermittel. <http://datenbank.futtermittel.net/index.jsp> (Abruf 16.07.2014).
- GfE - Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (2006): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen, DLG-Verlag, Frankfurt am Main.
- Jänike, H. (2011): Eignung des Ausgangsmaterials für die Silierung. in: Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung. DLG e.V. (Hrsg.), 8. Vollständig überarbeitete Auflage, DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt am Main, S. 23-28.
- Rodehutschord, M. (2008): Fütterung der Schweine, in: Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere, Jeroch, H., Drochner, W. und Simon, O. (Hrsg.), Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Schumacher, U., Fidelak, C., Koopmann, R., Weißmann, F., Snigula, J., Brüggemann, R., Naatjes, M., Simoneit, C., Bender, S. (2011): Wissensstandsanalyse zur Tiergesundheit aller Nutztierarten im Ökologischen Landbau und 100 % Biofütterung Monogastrier, Gemeinsamer Abschlussbericht des Verbundprojekts, 8-9, <http://orprints.org/25088/1/25088-10OE088-bioland-schumacher-2011-wissenstandanalyse-tiergesundheit.pdf> (Abruf 14.04.2014).