

Leitfaden

zur energie- und kostenoptimierten Herstellung von Mischfutterpellets auf Basis alternativer Komponenten



Herausgegeben vom Forschungsinstitut Futtermitteltechnik der Internationalen Forschungsgemeinschaft Futtermitteltechnik e.V. (IFF), Frickenmühle 1A, D-38110 Braunschweig-Thune, Telefon +49 (0) 5307 / 92 22-0

Herstellung: IFF

Alleinvertrieb des Leitfadens durch die IFF und das Institut

Nachdruck, Vervielfältigung und Übersetzung, auch auszugsweise, sind nur mit Genehmigung der IFF gestattet.



1. Einleitung

Schwierige Rahmenbedingungen der Futtermittelwirtschaft, die insbesondere in den letzten zwei Dekaden durch volatile Märkte mit enormen Preisschwankungen für wichtige Einzelfuttermittel wie Getreide und Ölsaaten bei insgesamt ansteigendem Preisniveau sowie Verfügbarkeitsengpässe durch Marktkonkurrenz und gesetzliche Vorgaben gekennzeichnet waren, stellen die Futtermittelunternehmen vor große Herausforderungen. Zusätzlich belasten die hohen Energiekosten, die sich laut Betreiberangaben in den letzten fünf Jahren nahezu verdoppelt haben, das Betriebsergebnis. Die Futtermittelwirtschaft strebt daher die Verwendung verfügbarer und möglichst preisgünstiger alternativer Komponenten an, die zumindest in Anteilen herkömmliche Getreidearten und sojabasierte Proteinträger in Futterrezepturen ersetzen können.

Ziel des Forschungsprojektes „Effiziente Herstellung anforderungsgerechter Mischfutterpellets“ (Laufzeit: 01.01.2010 bis 29.02.2012) war die Ermittlung von stofflichen, prozess- und anlagentechnischen Parametern, um unter besonderer Berücksichtigung veränderter Rahmenbedingungen und Kundenanforderungen für derzeit intensiv diskutierte Einzelfuttermittel und Primärenergieträger Empfehlungen für eine anforderungsgerechte und energieeffizientere Produktion von pelletierten Schweinemast- und Milchviehfuttermischungen für die in deutschen Mischfutterwerken hauptsächlich zum Einsatz kommende Kurzzeitkonditionierung zu erarbeiten.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen nun in diesem Leitfaden erscheinen, um Praktiker über die Möglichkeiten und den erforderlichen Aufwand zur Herstellung von Schweinemast- und Milchviehfuttermischungen mit möglichst hohem Anteil alternativer Komponenten zu informieren. Damit soll eine beschleunigte Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis sichergestellt werden.

Ein großer Dank geht an die Mitglieder des Projektbegleitenden Ausschusses, die eine bedeutende Rolle in diesem Forschungsvorhaben gespielt haben und durch deren beratende, unterstützende und lenkende Tätigkeiten der Erfolg dieses Projektes erst sichergestellt werden konnte.

Braunschweig-Thune, im Juni 2012

INTERNATIONALE
FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT
FUTTERMITTELTECHNIK e.V. (IFF)

FORSCHUNGSINSTITUT
FUTTERMITTELTECHNIK
DER IFF

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 16 331 N der Internationalen Forschungsgemeinschaft Futtermitteltechnik e. V. (IFF) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Der Abschlussbericht kann beim Forschungsinstitut Futtermitteltechnik der IFF, Frickenmühle 1A, 38110 Braunschweig-Thune angefordert werden.

2. Anwendungsbereich

Dieser praxisorientierte Leitfaden zur energie- und kostenoptimierten Herstellung von Mischfutterpellets auf Basis alternativer Komponenten ist vorrangig für anforderungsgerechte und energieeffizientere Produktion von pelletierten Schweinemast- und Milchviehfuttermischungen für die in deutschen Mischfutterwerken hauptsächlich zum Einsatz kommende Kurzzeitkonditionierung gedacht.

Zudem sind die Praxisempfehlungen ausgerichtet für handelsübliche Anforderungen bezüglich Abmessungen und Festigkeit der Pellets (Schweinemast 3 mm Durchmesser und max. 3 % Abrieb nach Pfof; Milchviehfutter Pelletdurchmesser von 4 bis 5 mm und max. Abrieb nach Pfof 1 %).

3. Praxisempfehlungen

3.1 Auswahl von alternativen Komponenten

- Zur Erzielung guter Ergebnisse in Bezug auf die Pressfähigkeit von Mischungen ist grundsätzlich die Verwendung von Komponenten zielführend, die in Versuchen zur Einzelkompaktierung eine gute Pressfähigkeit aufweisen. Zu dieser Gruppe gehören u. a. Erbsen, Malzkeime, Zuckerrübenschnitzel, Rapskuchen und Weizenkleberfutter. **Tabelle 1** zeigt eine Einordnung der erreichbaren Pelletqualität der Standardkomponenten und Alternativen, wobei als Kriterium der Abrieb nach Pfof bei Einzelpelletierung der Komponenten bei 3 % Wasserzugabe und 3 % Dampfzugabe gewählt wurde. Dabei wurden folgende Qualitätsbereiche festgelegt:
 - o Gute Qualität: Abrieb nach Pfof bis 3 %
 - o Mittlere Qualität: Abrieb nach Pfof 3-6 %
 - o Schlechte Qualität: Abrieb nach Pfof > 6 %

Die Zuordnung gilt für die durchgeführten Bedingungen. Anhand der Zuordnung können geeignete Komponenten für alternative Mischungen ausgewählt werden.

- Eine Ausnahme stellt DDGS (hier: Mischprodukt aus der Verarbeitung von 30 % Gerste, 30 % Mais und 40 % Weizen) dar, das sich einzeln schlecht pelletieren lässt, aber in Mischungen mit einem Anteil von bis zu 12 % ein gutes Pressverhalten aufweist. Dabei müssen aufgrund von unterschiedlichen Ausgangsgetreidearten oder Getreidemischungen für die DDGS-Erzeugung unterschiedliche Pressfähigkeiten berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Einordnung der erreichbaren Pelletqualität von Standardkomponenten und alternativen Komponenten

Komponente	Gute Qualität	Mittlere Qualität	Schlechte Qualität
Weizen	x		
Mais			x
Sojaschrot		x	
DDGS ¹			x
Weizenkleie			x
Rapsschrot			x
Erbsen	x		
Ackerbohnen		x	
Bierhefe		x	
Malzkeime	x		
Sonnenblumenkuchen		x	
Zuckerrübenschnitzel	x		
Rapskuchen	x		
Sonnenblumenschrot		x	
Hirse			x
Weizenkleberfutter	x		

- Zur Berechnung der Preiswürdigkeit von Alternativen, und damit der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes, sollte die Austauschmethode nach Löhr² verwendet werden. Als Vergleichsfuttermittel werden dabei Weizen als Energielieferant und Sojaextraktionschrot als Eiweißträger herangezogen und im Austauschverfahren mit den Inhaltsstoffen der alternativen Komponenten verglichen. Der errechnete Tauschwert gibt den Preis an, bis zu dem der Zukauf dieses Futtermittels in Bezug auf die ausgewählten Vergleichsfuttermittel und -nährstoffe ökonomisch sinnvoll ist. Ein Futtermittel ist umso günstiger einzuschätzen, je niedriger der Marktpreis gegenüber dem Tauschwert ist.
- Zudem sollte mithilfe von in Mischfutterwerken vorhandenen Rechenprogrammen zur Rezepturgestaltung der Austausch von Standardkomponenten durch Alternativen simuliert werden, um anforderungsgerechte Futtermittel in Bezug auf Nährstoffangaben und Energiegehalt für die jeweilige Zieltierart zu erhalten.

Beispielhaft sind im Anhang je zwei Rezepturen für Mastschwein und Milchvieh dargestellt, die technologische sowie ernährungsphysiologische Anforderungen erfüllen.

¹ DDGS: Mischprodukt aus der Verarbeitung von 30 % Gerste, 30 % Mais und 40 % Weizen

² AELF (Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) Wertingen (2012): Preiswürdigkeit nach Löhr, Stand 28. März 2012. Online verfügbar unter: http://www.aelf-wt.bayern.de/preisw_rdigkeit_3_12.pdf

3.2 Prozesstechnische Möglichkeiten zur Optimierung der Pressfähigkeit von Futtermischungen auf Basis von alternativen Komponenten

- Die Auswahl einer geeigneten Matrize sollte anhand von Vorversuchen durchgeführt werden. Zur Pelletierung der im Forschungsprojekt verwendeten alternativen Schweinemastfutter kann dabei z. B. eine Matrize mit den Abmessungen 3x40 mm eingesetzt werden. Bei dem verwendeten Milchviehfutter sollten abhängig von der erforderlichen Pelletfestigkeit beispielsweise Matrizen mit Abmessungen von 5x60 mm bzw. 5x80 mm ausgewählt werden. Dabei ist der grundsätzliche Zielkonflikt zwischen Pelletqualität und spez. Energiebedarf zu berücksichtigen.
- Grundsätzlich verbessern ein zunehmender Feinheitsgrad sowie eine erhöhte Satt-dampfzugabe (bis 3 %), aufgrund der vermehrten Ausbildung von Feuchtigkeitsbrücken und -filmen, die Pelletqualität sowie den spez. Energiebedarf beim Pressen der Standardmischungen und Alternativen. Mit zunehmender Dampfzugabe wird zudem der unerwünschte Effekt der Nachzerkleinerung verringert.
- Auch für nach neuesten ernährungsphysiologischen Erkenntnissen zu verwendende gröbere Strukturen lassen sich durch eine ausreichende Menge an Satt-dampf ausreichende Pelletfestigkeiten erzielen. Dabei sollte Schweinemastfutter mit Satt-dampfkonzentrationen von ca. 3 % und Milchviehfutter wegen der gegenüber getreidereicheren und damit stärkehaltigeren Schweinefuttermatrix verringerten Absorptionsfähigkeit mit Satt-dampfanteilen von ca. 2 % konditioniert werden.

3.3 Weitere Möglichkeiten zur Optimierung der Pressfähigkeit von Futtermischungen auf Basis von alternativen Komponenten

- Können wegen alternativer Komponenten für wirtschaftlich interessante Mischungen keine verfahrenstechnisch kostenverträglichen Lösungen der angestrebten Ziele – anforderungsgerechte Pelletfestigkeit, geringer spezifischer Energiebedarf bei möglichst hohem Durchsatz – erreicht werden, kann der Einsatz von Presshilfsmitteln bzw. Pelletbindern wirksam bzw. wirtschaftlich sein, die einerseits die Reibung im Presskanal und damit den Energiebedarf senken und andererseits durch Aufbau von Haftkräften im Pressgut die Pelletfestigkeit verbessern (Abrieb senken). Ein wirksames Presshilfsmittel stellt u. a. Ligninsulfonat dar. Dabei sollten zunächst Anteile von 1-2 % in Mischungen eingesetzt werden.
- Zudem kann die Herstellung relativ weicher Pellets mit reduziertem Energieeintrag und nachfolgender Granulation der Pellets zum Einsatz in der Flüssigfütterung von Schweinen zielführend sein.

Anhang

Tabelle 2: Rezeptur alternativer Schweinemastfutter

Rohstoff	Alternative I Anteil in %	Alternative II Anteil in %
Sojaextraktionsschrot (Brasil)	-	-
Rapskuchen	5,0	9,0
Gerste	20,5	25,0
Roggen	-	-
Weizen	30,0	30,0
Erbsen	15,0	16,0
Weizenkleie	11,5	5,8
DDGS ³	8,0	-
Weizenkleberfutter	8,0	8,0
Bierhefe/Malzkeime ⁴	2,0	3,6
ME [MJ/kg]	12,7	12,7

Tabelle 3: Rezeptur alternativer Milchviehfutter

Rohstoff	Alternative I Anteil in %	Alternative II Anteil in %
Palmkernkuchen	8,0	2,0
Sojaextraktionsschrot (Brasil)	-	-
Rapskuchen	17,0	18,0
Rapsextraktionsschrot (00)	15,0	19,0
Mais	-	-
Roggen	20,0	24,0
Weizen	-	-
Erbsen	8,8	12,0
DDGS ²	12,0	-
Weizenkleberfutter	7,2	6,5
Melasseschnitzel	10,0	10,0
Bierhefe/Malzkeime ³	-	2,0
Zuckerrohrmelasse	0,5	5,0
Zuckerrübenmelasse	-	-
Calciumcarbonat	1,1	1,1
Natriumchlorid	0,5	0,4
NEL [MJ/kg]	6,9	6,9
ME [MJ/kg]	11,0	11,0

³ DDGS: Mischprodukt aus der Verarbeitung von 30 % Gerste, 30 % Mais und 40 % Weizen

⁴ Das Produkt Bierhefe/Malzkeime besteht zu 40 % aus Bierhefe, 60 % Malzkeime als Trägerstoff