

## Wie können Sojabohnen sinnvoll in der Fütterung eingesetzt werden?

Dr. B. Spann, H.-G. Zens ,

Sojabohnen zeichnen sich durch einen im Vergleich zu anderen Hülsenfrüchten sehr hohen Eiweißgehalt von ca. 40 % und einen mittleren Fettgehalt von etwa 20 % aus. Der Rohfaseranteil ist mit 6 % sehr gering. Die Verdaulichkeit der organischen Substanz liegt bei 86 % (Wiederkäuer) bzw. 83 % (Schwein). Die Sojabohnen haben einen Energiegehalt von 9,9 MJ NEL, 15,88 MJ ME Rind bzw. 15,46 MJ ME Schwein. Mit 189 g nXP (nutzbares Rohprotein) und einem RNB-Wert von + 33 gehören die Sojabohnen zu den energiereichen Eiweißfuttermitteln.

Sojabohnen werden überwiegend zur Ölgewinnung herangezogen, das Öl wird durch Extraktionsverfahren in Ölmühlen entzogen. Dabei fällt Sojaextraktionsschrot an, der nach der Extraktion mit Dampf auf 100 bis 110° C erhitzt (getoastet) wird. Durch diesen Vorgang wird der Antitrypsinfaktor und das Ferment Urease vernichtet; er senkt auch die Abbaubarkeit des Proteins im Pansen.

Der Rohproteingehalt erreicht im Sojaschrot 50 - 55 %, je nachdem, ob die Bohnen vor der Verarbeitung geschält waren oder nicht. Der Energiegehalt ist aufgrund des Entzugs von Sojaöl niedriger und liegt bei etwa 8,6 MJ NEL bzw. 13,7 MJ ME Rind oder 13,0 - 14,4 MJ ME Schwein (abhängig vom Schalenanteil).

Tab. 1: Nährstoffgehalte von Eiweißfuttermitteln im Vergleich (g/kg T)

	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	nXP	RNB	MJ NEL
Sojabohne erhitzt	398	203	62	189	+ 33	9,90
Sojaextr.schrot aus ungeschälter Saat dampf- erhitzt	510	15	67	308	+ 32	8,63
Ackerbohnen	298	16	89	195	+ 17	8,61
Erbsen	251	15	67	187	+ 10	8,53
Rapssamen	221	445	89	98	+ 20	10,72
Rapsextraktionsschrot	399	25	131	219	+ 29	7,31

Während Sojaextraktionsschrot aufgrund seiner guten Schmackhaftigkeit und hohen Proteinqualität bei Rind und Schwein gleichermaßen gerne in Rationen verwendet wird, gibt es beim Einsatz von Vollfettsojabohnen klare Begrenzungen. Die derzeit zur Verfügung stehenden Chargen aus heimischen Anbau werden in der Regel nicht getoastet, so daß der Einsatz beim Schwein aufgrund des Antitrypsinfaktors nicht möglich ist. Darüber hinaus enthält Sojaöl einen hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren, die den Einsatz zusätzlich begrenzen würden.

Da der Wiederkäuer aufgenommenes Protein weitgehend im Pansen zu Ammoniak abbaut, ist der Einsatz nicht getoasteter Sojabohnen grundsätzlich möglich. Begrenzend wirkt der Fettgehalt dieses Futtermittels. Über 800 g Fett in der Ration sind für den Wiederkäuer problematisch, weil hohe Mengen von Futterfetten mit mehrfach ungesättigten Fettsäuren

meist zu einer Senkung des Milchfettgehaltes führen. Zu dieser Gruppe der Fette gehört auch das Fett der Sojabohne. Die Celluloseverdauung im Pansen wird vermindert und damit auch die Bereitstellung von Essigsäure, dem Baustein des Milchfetts. Bei gleichzeitigem Angebot einer ausreichenden Menge an strukturierter Rohfaser kann diese Fettgehaltsminderung unterbunden werden.

Der Einsatz höherer Mengen strukturierter Rohfaser ist jedoch durch die Anforderungen an die Energiekonzentration der Ration und die Passagerate bei höheren Leistungen nicht möglich.

Um einen Beitrag zur Beantwortung offener Fragen beim Einsatz von Vollfettsojabohnen leisten zu können, wurden in einem Fütterungsversuch am Staatlichen Versuchsgut Hübschenried mit 24 Kühen in Einzelfütterung über eine Versuchsdauer von 11 Wochen steigende Mengen Sojabohnen von 0,75 kg bis 1,6 kg verfüttert. Ab der 7. Versuchswoche wurden 1,6 kg Vollfettsojabohnen eingesetzt. Die Sojabohnen wurden einer Mischung aus Maissilage, Grassilage, Heu und Weizen zugegeben.

Dazu wurden 1,7 kg Sojaextraktionsschrot und Milchleistungsfutter ab einer Leistung von 19 kg Milch leistungsbezogen verabreicht.

Bei den Sojabohnen handelte es sich um in Bayern erzeugte Ware, die mit einer einfachen Vorrichtung geröstet wurden.

Die Bohnen wurden zur Verfütterung in einer Hammermühle geschrotet. Trotz des relativ hohen Fettgehalts von 18-20 % konnte der Mahlvorgang ohne Verkleben problemlos durchgeführt werden.

Die so verfütterten Rationen mit Sojabohnen wurden mit Rationen verglichen, bei denen isoenergetisch die Sojabohnen durch Milchleistungsfutter mit 18 % Rohprotein und Energiestufe 3 in der Mischung ersetzt werden.

### **Ergebnisse (Abb. 1-7)**

Der Verlauf der Trockenmasseaufnahme, der Milchleistung, der Fett und Eiweißgehalte der Milch, des Harnstoffgehaltes sowie der Fett- und Eiweiß korrigierten Milchmenge sind in den folgenden Graphiken dargestellt.

In der Trockenmasseaufnahme und der Milchleistung (FPCM) war in beiden Gruppen kein Unterschied zu erkennen.

Mit steigendem Sojabohnenanteil in der Ration stieg auch der Fettanteil der Ration bis auf etwa 1000 g/Tier u. Tag an; dies entsprach einem Fettgehalt von 4,7 % in der Ration. Als Grenzwert für die Fettfütterung bei der Milchkuh werden in der Literatur 800 g bzw. 4 % angegeben. Die Überschreitung dieses Grenzwertes in der gefressenen Ration führte in der Tendenz zu einer Senkung des Milchfettgehaltes.

Auch der Eiweißgehalt war ab der 5. Versuchswoche vermindert.

Aufgrund der steigenden Menge an Rohprotein in der Versuchsration wird die Entwicklung des Milhharnstoffgehaltes erklärbar, woraus wohl auch die etwas höhere Milchleistung bei den Versuchskühen resultiert.

Aus den hier dargestellten Versuchsergebnissen kann gefolgert werden, daß der Einsatz von bis zu 1,6 kg Vollfettsojabohnen, der in der gefressenen Ration zu einem Fettgehalt von 4,7 % führte, noch vertretbar ist. Höhere Mengen können zu einem deutlichen Abfall des Milchfettgehaltes führen. Unter den hiesigen Fütterungsbedingungen hat es sich bewährt, die ganzen, trockenen Sojabohnen zu schroten und zusammen mit Grundfutter gemischt vorzulegen. Es ist für die Wiederkäuerfütterung nicht notwendig, die Sojabohnen zu schälen oder zu toasten.

Bei höheren Milchleistungen kann auch der relativ niedrige Anteil an nXP der unbehandelten Bohnen ähnlich wie bei Ackerbohnen und Erbsen ein begrenzender Faktor werden.

### Preiswürdigkeit

In Tab. 2 ist die Preiswürdigkeit von Vollfettsojabohnen in Abhängigkeit von den Preisen für Weizen und Sojaextraktionsschrot dargestellt.

Die Produktionskosten heimischer Sojabohnen belaufen sich derzeit auf .....DM/dt.

Preiswürdigkeit von Vollfettsojabohnen (Löhr-Methode)

Vergleichskriterien MJ NEL und g RP (DM/dt)

Sojaextr.schrot		40	50	60	70
Weizen	22	40,07	47,05	54,02	61,00
	26	42,28	49,26	56,23	63,21
	30	44,49	51,47	58,45	65,42

Berücksichtigt man den reinen Futterwert von Sojabohnen, so ergibt sich bei niedrigen Energiekosten durch tiefe Getreidepreise die Situation, daß Sojabohnen im Preis niedriger liegen müßten als Sojaextraktionsschrot, um preiswürdig in der Wiederkäuerfütterung eingesetzt werden zu können.

Für den Produzenten und Vermarkter von Sojabohnen ergibt sich daraus die Fragestellung, ob es nicht ökonomisch sinnvoller ist, Sojaöl z.B. im Kaltpreßverfahren zu gewinnen und den Preßrückstand Sojakuchen als Futtermittel anzubieten.