

Einsatz unterschiedlicher Mengen von Sojaextraktionsschrot in der intensiven Bullenmast

B. Spann, M. Schwab, H.-G. Zens, A. Obermaier und G. Stark (LBA München)

1 Einleitung und Problemstellung

In der intensiven Bullenmast werden in Bayern hohe Mengen an Sojaextraktionsschrot eingesetzt. Niedrigere Preise bei Sojaextraktionsschrot führen u. a. dazu, daß in der Bullenmast hohe Mengen dieses Futtermittels eingesetzt werden. Begründet wird dies mit dem hohen Energiegehalt, der guten Schmackhaftigkeit und dem geringen Anteil an Stärke und Zucker dieses Futtermittels. Diese Eigenschaften sollen zu höherer Futteraufnahme und damit auch Leistung führen. Sojaextraktionsschrot enthält aber auch über 40 % Rohprotein. Die überhöhte Proteinversorgung wird bei verstärktem Sojaeinsatz in Kauf genommen. Die Folge ist eine hohe Stickstoffausscheidung. Sojaextraktionsschrot wird teilweise sogar als Energiefuttermittel anstatt Getreide verwendet, mit der Konsequenz, daß der im Vergleich zu Getreide geringere Stärkeanteil vielleicht zu stabileren Pansenverhältnissen führt, was wiederum die Futteraufnahme fördert.

Teilweiser Ersatz von Sojaextraktionsschrot durch Körnermais

Die Stärke des Körnermaises wird nur zu ca. 60 % im Pansen abgebaut, die von Weizen und Gerste zu über 90 %. Die Energiekonzentration von Körnermais entspricht etwa der von Sojaextraktionsschrot. Ein teilweiser Ersatz des überhöhten Sojaextraktionsschroteinsatzes durch Körnermais könnte daher die Proteinzufuhr und damit die Stickstoffausscheidung deutlich reduzieren, ohne die Leistung zu beeinträchtigen. Gleichzeitig könnte der Landwirt auf einen Teil des zugekauften Sojaextraktionsschrotes verzichten und diesen durch eigenerzeugten Körnermais ersetzen. In einem Fütterungsversuch wurden diese angesprochenen Fragen abgeklärt.

2 Versuchsdurchführung

Versuchstiere

Als Versuchstiere standen 50 Fleckviehkälber zur Verfügung. Die Tiere wurden auf den Kälbermärkten eingekauft. Das Anfangsgewicht lag im Durchschnitt bei 82,3 kg. Das Alter der Kälber lag zwischen 5 und 7 Wochen. Es wurden nur Kälber von fleischgeprüften Vätern zugekauft, deren Fleischwert über 105 lag.

Aufzucht

Die Kälber wurden im Kälberaufzuchtstall des Versuchsguts Karolinenfeld aufgezogen. Sie erreichten bis zum Beginn des Fresserstadiums Zunahmen von 1198 g. In Tabelle 1 ist die dort verfütterte Ration dargestellt.

Nach Ende des Fresserstadiums mit einem Gewicht von ca. 220 kg wurden die Versuchstiere im Fütterungsversuchsstall Karlshuld der Staatl. Versuchsgüterverwaltung Freising ausgemästet. Das Ende der Mast war mit ca. 650 kg Lebendgewicht vorgesehen.

Tab. 1: Futterplan Kälberaufzucht

Woche	Milchaustauscher (MAT)			Kälber- starter kg	Mais- silage kg	Körner- mais kg	Sojaextr.- schrot kg	Mineral- futter kg
	kg	g/l	l Tränke					
1	0,7	100	7	0,2	0,05	-		
2	0,8	100	8	0,5	0,15	0,03		
3	0,8	100	8	0,8	0,25	0,05		
4	0,8	100	8	1,0	0,35	0,07		
5	0,7	100	7	1,2	0,55	0,1		
6	0,6	100	6	1,5	0,85	0,2		
7	0,5	100	5	1,4	1,40	0,3	0,2	
8	0,4	100	4	1,3	2,00	0,4	0,4	
9	0,3	100	3	1,1	2,9	0,6	0,5	
10	0,2	100	2	1,0	3,7	0,7	0,6	0,05
11				1,0	4,7	0,9	0,7	0,05
12				0,8	5,5	1,1	0,8	0,05
13				0,5	6,4	1,3	0,9	0,05
14				0,3	7,0	1,4	1,0	0,05
15				-	7,8	1,5	1,1	0,05

Die Aufteilung der Tiere erfolgte nach Gewicht auf die nachfolgenden Behandlungsgruppen.

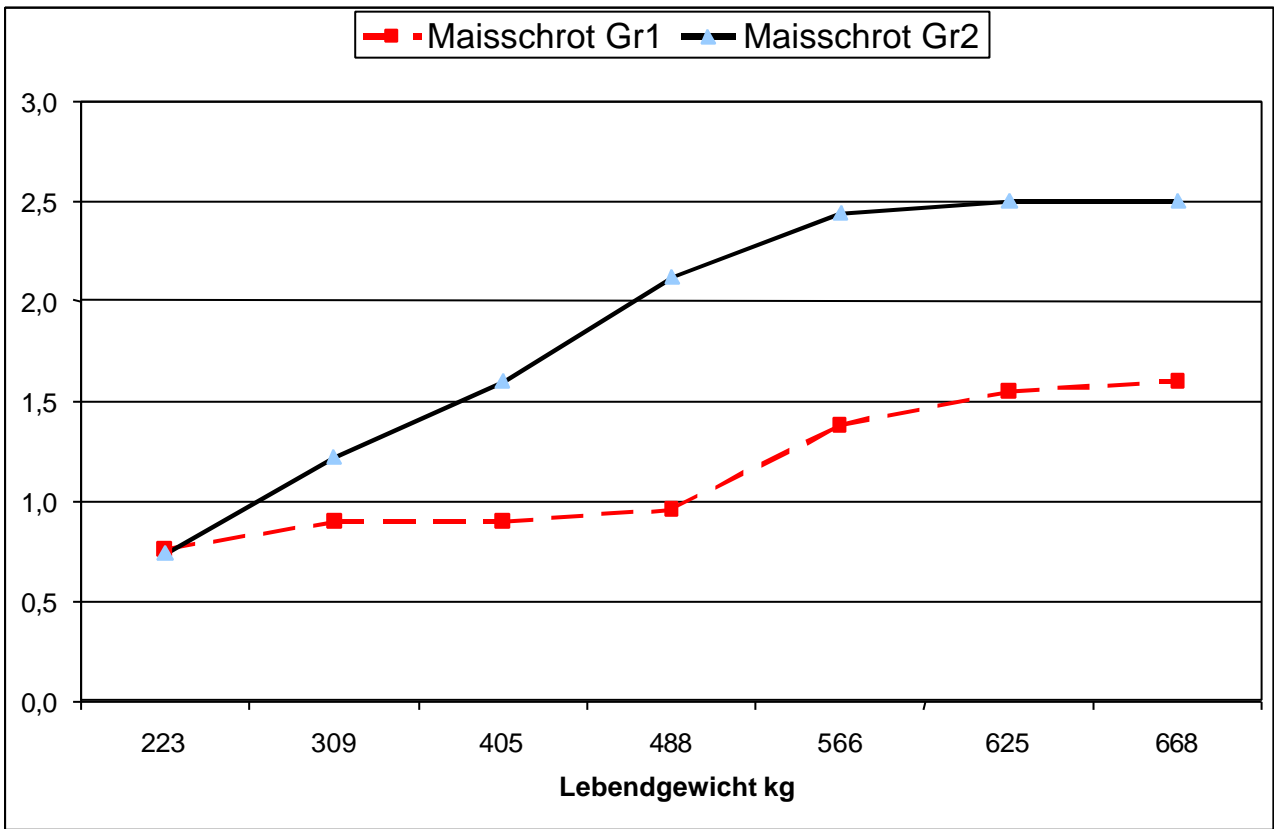
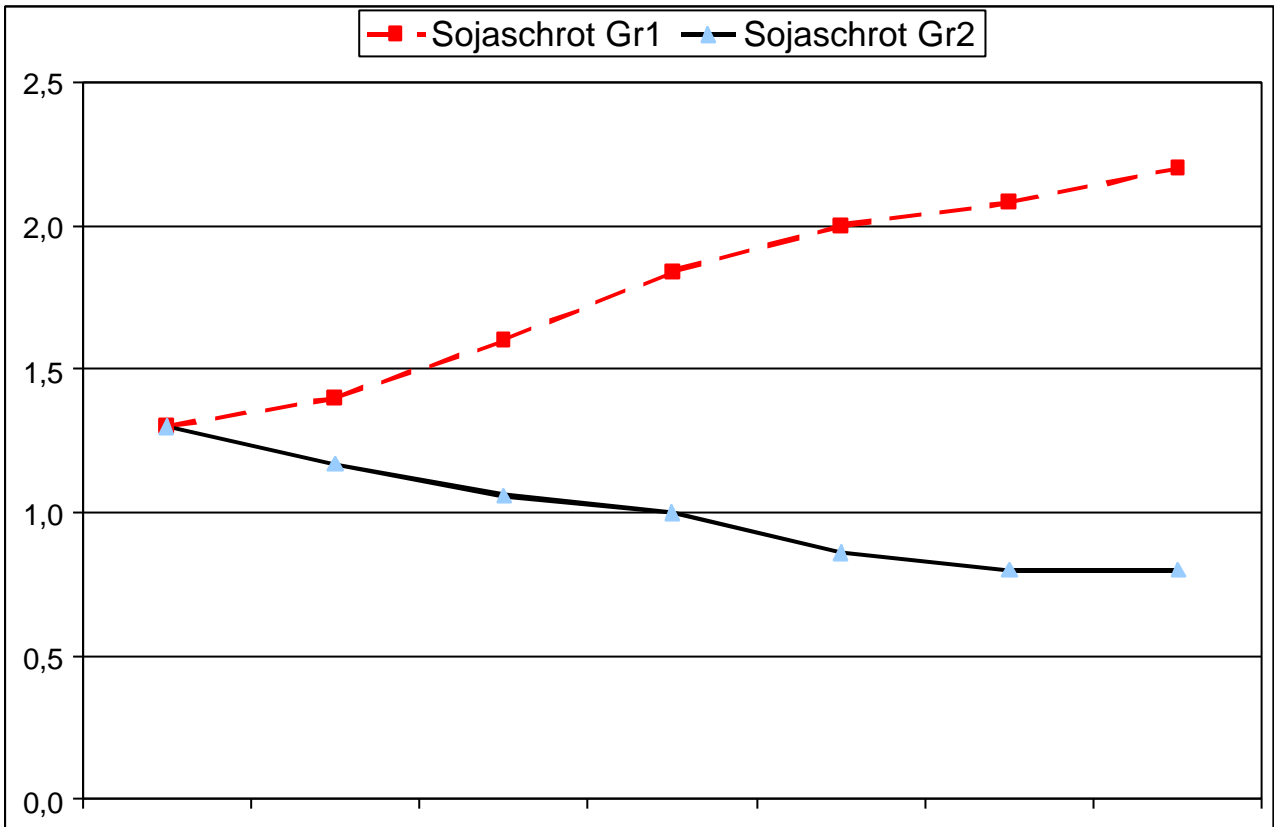
Gruppe 1 (Kontrollgruppe)

Standardmast unter praxisüblichen Bedingungen, d. h. Maissilage ad libitum und eine Heugabe von 0,3 kg je Tier und Tag. Einsatz von Körnermais bezogen auf die Frischmasse von: 0,75 kg je Tier und Tag bei 200 kg Lebendgewicht, von 0,90 kg bei 400 kg und von 1,60 kg bei 600 kg Lebendgewicht. Die Sojaschrotmenge wurde ausgehend von 1,3 kg bei 200 kg Lebendgewicht auf 1,6 kg bei 400 kg und auf 2,2 kg bei 600 kg Lebendgewicht gesteigert.

Gruppe 2 (Versuchsgruppe)

Gleicher Einsatz von Maissilage und Heu wie in die Gruppe 1, aber teilweiser Ersatz des Sojaextraktionsschrotes durch Körnermais. Die Körnermaisgabe wurde von 0,75 kg zu Beginn der Mast bei 200 kg bis auf 2,5 kg am Ende der Mast gesteigert. Gleichzeitig wurde die Menge an Sojaextraktionsschrot von 1,3 kg am Anfang auf 0,8 kg je Tier und Tag am Ende der Mast reduziert. Beide Rationen waren isoenergetisch. In der Gruppe 1 lag der Rohproteingehalt wegen des verstärkten Sojaeinsatzes deutlich höher, in der Versuchsgruppe 2 stieg der Anteil an Stärke und Zucker wegen der zunehmenden Körnermaismenge deutlich an.

Die folgende Abbildung zeigt die eingesetzten Mengen an Sojaextraktionsschrot und Körnermais in den zwei Gruppen im Laufe der Mast.



3 Ergebnisse und Diskussion

Futtermittelqualität

Als Rationskomponenten standen gute Maissilage, Heu, Körnermais und Sojaextraktionsschrot zur Verfügung. Zum Mineralstoffausgleich wurde kalziumreiches Mineralfutter eingesetzt. Die Maissilage wies einen Trockenmassegehalt von 32 % auf. Der Rohfasergehalt lag bei 18,6 %, der Energiegehalt bei 10,88 MJ NEL je Kilogramm Trockenmasse.

Die Trockensubstanz und der Rohnährstoffgehalt mittels Weender Analyse wurde für die eingesetzten Futtermittel Maissilage, die Kraftfuttermischung und den Futterrest 1 x im Monat bestimmt. Bei den Einzelfuttermitteln Sojaextraktionsschrot und Körnermais wurde während des Versuches viermal die Trockenmasse ermittelt und eine Weender Analyse durchgeführt. Zusätzlich wurde während des Versuches zweimal der Trockenmassegehalt von Heu bestimmt und mittels Weender Analyse der Rohnährstoffgehalt bestimmt.

Die Schätzgleichungen wurden auf der Basis der DLG-Futterwerttabelle erstellt.

Tab. 2: Nährstoffgehalte der eingesetzten Futtermittel in der Trockenmasse

Futtermittel	T kg	Rohasche g	Rohprotein g	Rohfaser g	Rohfett g	ME MJ
Maissilage	320	45	89	186	32	10,88
Heu	877	84	118	309	22	9,08
Sojaextraktionsschrot	878	67	475	81	13	13,62
Körnermais	875	17	105	21	45	13,41

Futteraufnahme

Die Maissilage wurde täglich 1 x abgewogen und der jeweiligen Gruppe zugeteilt. Das Kraftfutter (Körnermais, Sojaextraktionsschrot, Mineralfutter) wurde mehrmals über den Tag verteilt gefüttert. Die täglich gefressene Menge an Maissilage und Heu wurde durch Ein- und Rückwaage des Futterrestes ermittelt. Anhand des Nährstoffgehaltes des Futterrestes und nach Augenschein wurde unterstellt, daß der Futterrest im wesentlichen aus Maissilage und Heu, aber nicht aus Kraftfutter bestand.

In Tabelle 3 ist die durchschnittliche Futteraufnahme der einzelnen Komponenten dargestellt. Die Maissilageaufnahme lag mit 5,5 kg bei beiden Gruppen hoch, obwohl die Qualität der Maissilagen nicht ganz optimal war. Die Ursache liegt wohl in der sehr guten Fütterungstechnik (mehrmalige Vorlage von Kraftfutter über den Tag verteilt) im Betrieb Karlshuld. Während in der Gruppe 1 im Durchschnitt 1,02 kg Trockenmasse Körnermais verfüttert wurde, lag diese Menge in der Gruppe 2 bei 1,66 kg. Die Sojaextraktionsschrotmenge lag im Durchschnitt bei der Behandlung 1 bei 1,56, bei der Behandlung 2 bei 0,85 kg. Keine Unterschiede gab es bei der Trockenmasseaufnahme, die Rohproteinaufnahme lag im Durchschnitt bei der Gruppe 1 um 115 g je Tier und Tag höher als in der Gruppe 2. Die Energieaufnahme war in beiden Gruppen gleich, der Anteil von Stärke und

Zucker bei der Gruppe 2 wegen des Mehreinsatzes von Körnermais um 330 g höher. Nur geringe Unterschiede zeigten sich bei der Rohfaserversorgung.

Tab. 3: Durchschnittliche Futteraufnahme in kg T

	Gruppe/Behandlung	
	1	2
Maissilage	5,5	5,5
Heu	0,3	0,3
Körnermais	1,02	1,66
Sojaextraktionsschrot	1,56	0,85
Mineralfutter	0,1	0,1
T-Aufnahme ges.	8,48	8,41
T aus Kraftfutter	2,68	2,61
RP-Aufnahme g	1374	1259
ME-Aufnahme MJ	97,5	97,0
Stärke + Zucker g	2619	2950
Rohfaser g	1259	1223

In Tabelle 4 ist die aufgenommene Ration im jeweiligen Gewichtsabschnitt dargestellt. Als „Soja(+)-Gruppe“ wird die Gruppe bzw. Behandlung 1 dargestellt, als „Soja(-)-Gruppe“ die Gruppe bzw. Behandlung 2. Auffällig war dabei der Einbruch in der Futteraufnahme bei der „Soja(-)-Gruppe“ am Ende der Mast. Die Ursache dafür liegt wohl in dem mit 37,7 % sehr hohen Anteil von Stärke und Zucker in der Ration. Diese dürfte wegen der dadurch ungünstigen Pansenverhältnisse zu einem Einbruch in der Maissilageaufnahme geführt haben. Dieser Einbruch war aber nur ganz am Ende der Mast zu beobachten und hatte deshalb nur noch einen geringen Einfluß auf die durchschnittliche Futteraufnahme je Tier und Tag über die gesamte Mastzeit.

Tab. 4: Vergleich hohe und niedrige Sojamengen - Futterationen (kg T)

Futtermittel	200 kg Lebendgewicht		400 kg Lebendgewicht		600 kg Lebendgewicht	
	Soja +	Soja -	Soja +	Soja -	Soja +	Soja -
	Maissilage	3,44	3,50	5,62	5,59	6,21
Heu	0,27	0,27	0,27	0,36	0,26	0,31
Körnermais	0,66	0,65	0,79	1,40	1,39	2,17
Sojaext.schrot	1,14	1,14	1,41	0,94	1,92	0,70
T-Aufnahme	5,50	5,55	8,1	8,3	9,8	8,9
Stärke + Zucker g	1688	1688	2461	2849	3149	3359
%	30,7	30,4	30,4	34,3	32,1	37,7

Mastleistung

In Tabelle 5 ist die Mastleistung der einzelnen Gruppen dargestellt. Von den insgesamt 50 aufgestellten Tieren konnten alle in die Auswertung aufgenommen werden. Die Wiegung der Tiere erfolgte im Abstand von 4 Wochen zur selben Zeit. Alle zwei Behandlungen zeigten sehr hohe Zunahmen. Von Versuchsbeginn an konnte in der Gruppe 1 eine tägliche Zunahme von 1.422 g erreicht werden. Die Nettozunahme lag bei 749 g. Gruppe 2 erreichte Zunahmen von 1.343 bzw. 690 g. Die Unterschiede zwischen Behandlungen 1 und 2 konnten statistisch abgesichert werden. Die höheren Zunahmen bei der Gruppe 1 führten trotz des etwas höheren Endgewichtes zu eine Reduzierung der Mastdauer um 16 Tage. Diese Ergebnisse scheinen den Landwirten recht zu geben, die eine Leistungssteigerung bei erhöhtem Sojaextraktionsschroteinsatzes in der Bullenmast beobachten.

Tab. 5: Durchschnittliche Mast- und Schlachtleistung

Merkmal	Behandlung	
	1	2
Tierzahl	25	25
Anfangsgewicht (kg)	223	219
Endgewicht (kg)	668	661
tgl. Zunahmen (g)		
im Versuch	1422	1343
ab Kalb	1366	1300
Nettozunahmen (g)	749	690
Versuchsdauer Tage		
ab Kalb	313	329
Tage	429	445
Schlachalter Tage	472	489
Handelsklassen *	2,56	2,68
Fettklassen	3,16	2,72

* E=1; U=2; R=3; O=4; P=5

Schlachtleistung

Die Schlachtung erfolgte im Schlachthaus der BLT. Dabei ergaben sich die in Tab. 5 dargestellten Ergebnisse der erreichten Handelsklassen und Fettklassifizierung. Bei den Handelsklassen traten keine Unterschiede zwischen den einzelnen Behandlungen auf. Die Fettklassen dagegen zeigten eine signifikant stärkere Verfettung der Behandlung 1, die Mäster argumentieren aber immer umgekehrt. Ein Proteinzuschuß würde der Verfettung entgegenwirken, wird dargestellt, d. h. daß das vorhandene Ansatzvermögen besser ausgeschöpft wird. Im vorliegenden Versuch konnte diese Meinung nicht bestätigt werden. Der Effekt zeigte sich umgekehrt und war sogar signifikant.

Ökonomische Bewertung unterschiedlicher Soja- und Kraftfuttermengen in der Bullenmast

G. Stark, LBA München

Die Frage nach der optimalen „speziellen“ Intensität ist eine der klassischen Fragestellungen, die im besonderen auch in der Bullenmast vor dem Hintergrund sich ständig verändernden Rahmenbedingungen und Preis-Kostenrelationen gestellt wird.

Für die ökonomische Bewertung wurden die Mittelwerte der im Versuch gewonnenen produktionstechnischen Kennwerte der beiden Versuchsreihen herangezogen. Soweit keine betrieblichen Kennwerte verfügbar waren, wurden die Preise und Kosten auf der Basis der an der LBA gepflegten Daten für das Kalenderjahr 1998 zu Grunde gelegt.

Im einzelnen summierte sich der Kraftfutteraufwand bezogen auf das erzeugte Tier (Mastbulle ab Fresser) auf

Körnermaisschrot	dt	3,6	6,2
Sojaschrot	dt	5,6	3,2

Für die Kalkulation der Wirtschaftlichkeit waren folgende Einflüsse von besonderer Bedeutung:

	Gruppe/Behandlung	
	1	2
tägliche Zunahmen g	1422	1343
Anfangsgewicht kg	223	219
Endgewicht kg	668	661
Mastdauer Tage	313	329
Kraftfutterkosten DM	344	301
Grundfutterkosten DM	273	287
Schlachtleistung Fettklasse	316	2,72
Schlachtpreis DM/kg SG	5,44	5,55

Im Versuchsergebnis zeigte sich, daß in der Bullenmast ab Fresser mit hohen Sojagaben bei etwa gleichem Mastendgewicht signifikant höhere tägliche Zunahmen erzielt werden konnten als bei niedrigeren Sojagaben und Austausch durch Maisschrot. Bei einem durchschnittlich um 79 g höheren Zunahmenniveau reduzierte sich entsprechend die Mastdauer im Vergleich zur Vergleichsgruppe um 16 Tage.

Entsprechend der EUROP-Klassifizierung wurde für jedes Tier der Preis der Handelsklasse aus dem Kalenderjahr 1998 für die Verrechnung herangezogen. Die signifikant höhere Fettklasseneinstufung der intensiven Mastgruppe führte jedoch nur zu einem Preisabschlag von einem Pfennig je kg SG. So trug lediglich das höhere Schlachtgewicht zu der insgesamt um 38 DM höheren Marktleistung der intensiven Gruppe bei.

Bei Ansatz der üblichen Kraftfutterpreise errechnete sich ein monetärer Kraftfutteraufwand von 344 bzw. 301 DM, was immerhin eine Differenz von 43 DM zu Lasten der Versuchsgruppe mit hohen Sojamengen ergab. Bei insgesamt etwa gleich hohen täglichen Kraftfuttermengen aus Soja- und

Maisschrot waren die Mehrkosten der intensiven Gruppe trotz kürzerer Mastdauer eindeutig auf den höheren Preis von Sojaschrot zurückzuführen. Bei gleichen täglichen Grundfuttermengen erhöhten sich entsprechend der längeren Mastdauer auch die Grundfutterkosten der Vergleichsgruppe.

Hinsichtlich der Tiergesundheit und der daraus resultierenden Verluste waren keine signifikanten Unterschiede feststellbar, die entsprechend ökonomisch wirksam wären.

Insgesamt glichen die höheren Kraftfutterkosten die höhere Marktleistung weitgehend aus, so daß sich die Unterschiede im Deckungsbeitrag auf 12 DM verringerten.

Für eine ökonomische Bewertung ist der entscheidende Maßstab der Deckungsbeitrag je Stallplatz bzw. der DB je Futtertag. Auf Grund des höheren Umtriebes bzw. der kürzeren Mastdauer errechnet sich für die intensive Mastform ein Vorteil von 27 DM je Platz oder 7 Pfennig je Futtertag.

Konsequenzen für die Praxis

Das Versuchsergebnis bestätigt die derzeit in einigen „Spitzenbetrieben“ angewandte erfolgreiche Fütterungsstrategie mit sehr hohen Sojaschrotmengen, die über der Bedarfsnorm liegen. Der Wettbewerbsvorteil gilt unter den Bedingungen des derzeitigen Sojapreinsniveaus von 30 bis 45 DM/dt. Bereits bei einem Sojapreis von etwa 52 DM/dt liefern beide Versuchsvarianten das gleiche wirtschaftliche Ergebnis. Bei höheren Sojapreisen, wie sie etwa vor zwei Jahren mit 60 oder 70 DM/dt zu verzeichnen waren, verspricht die „halbintensive“ Fütterungsstrategie Vorteile. Sollte im Verlauf der nächsten Jahre bedingt durch die AGENDA-Entscheidungen auch Körnermais billiger werden, so verschiebt sich der Gleichgewichtspreis von Soja etwas unter 50 DM/dt.

Zusammenfassend bleibt auf Grund des insgesamt hohen Zunahmenniveaus der Hinweis, daß die hohen Sojagaben nur in den Betrieben zu einem besseren Ergebnis führen, die auch die - im Versuch um knapp 80 g - höheren Zunahmen erreichen. Bieten der Betrieb und der Betriebsleiter nicht die Voraussetzung für eine ausgefeilte Produktionstechnik auf sehr hohem Niveau - dazu zählen auch Stallbedingungen, Stallklima, Grundfutterqualität, Kälbermaterial, Häufigkeit der Futtervorlage etc. -, so würde diese Strategie zu Luxuskonsum führen und zu einem deutlich schlechteren Ergebnis.

Einfluß des Preises von Sojaschrot auf die Wirtschaftlichkeit der intensiven Bullenmast											
BLT Versuch in Karlshuld 1998											
Preis Sojaschrot	DM/dt	30	35	40	45	50	52	55	60	65	70
Deckungsbeitrag II je Platz	Soja hoch	366	333	301	269	236	221	204	171	139	106
"	Soja niedrig	300	282	265	247	229	221	212	194	176	159
DB - Differenz	Variante I zu II	66	51	36	21	7	0	-8	-23	-38	-52

Wirtschaftlichkeit der Bullenmast bei versch. Intensitäten

1 Produktionstechnische Kennwerte			I	II
1	Mastbeginn	kg LG	223	219
2	Mastende	kg LG	668	661
3	Tageszunahmen	g/Tg.	1422	1343
4	Mastdauer	Tage	313	329
5	Futtermittelverbrauch	MJ ME/E.	31083	32314
6	Krafftutter	MJ ME/E.	10932	11133
7	Grundfutter	MJ ME/E.	20151	21181
8	T - Aufnahme	kg T/Tg.	8,7	8,6
9	Energieeinsatz	MJ ME/Tg.	99	98
10	Futtermittelverwertung	MJ ME/kg LG	70	73
11	Verluste	%	0,75	0,75
12	Ausschlachtung	%	59,5	59,1
13	Nüchternungsabzug von LG	%	3	3
14	Schlachtgewicht	kg SG	385,4	378,9
15	Schlachtpreis netto	DM/kg SG	5,54	5,55
16	Preiszuschlag	DM/kg SG	0,35	0,35
16	Vermarktungskosten Mastbulle	DM/E.	45	45
17	Preis Zukauffresser: Basis 180 kg LG	DM/kg LG	6,21	6,21
18	Preis je kg Zuschlag	DM/kg LG	2,80	2,80

2 Deckungsbeitragsrechnung					Bullenmast ab Fresser		
1	Marktleistung	dt	dt	DM/dt	DM	2429	2391
2	Fresser	223	219		DM	1325	1313
5	Maisschrot	3,6	6,2	22	DM	80	137
6	Soja	5,6	3,2	43	DM	239	137
7	Mineralfutter	0,3	0,3	80	DM	25	26
8	Schroten, Mischen			2,5	DM	9	16
9	var. Maschinenkosten (Futtermittelvorlage)				DM	18	19
10	Tierarzt, Medikamente				DM	10	10
11	Strom, Heizst., Wasser				DM	32	33
12	Beiträge, Gebühren				DM	20	20
13	Summe variable Kosten				DM	1758	1711
14	Deckungsbeitrag I / Einh. (ohne Grundfutter)				DM	671	680
15	Maissilage	18.730	19.687		MJ ME DM	245	257
16	Heu	1.421	1.494		MJ ME DM	28	30
17	Grundfutterkosten gesamt				DM	273	287
18	aggreg. Deckungsbeitrag II / Einh. (mit Grundfutter)				DM	398	393
19	Nutzungskosten Fläche				DM	156	164
20	aggreg. Deckungsbeitrag II / Einh. (nach Nutzungskosten)					241	229
21	aggreg. Deckungsbeitrag II / Platz (nach Nutzungskosten)					281	254

3 Literatur

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR TIERZUCHT GRUB (1999): Sachgebiet Tierernährung - Wiederkäuer und Pferd: Fütterung der Mastrinder: Fresser, Bullen, Ochsen, Kalbinnen, Kühe, 5. Auflage, 9/99

GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE (GfE) (1995): Energie- und Nährstoffversorgung für Mastrinder, DLG-Verlag, Frankfurt

GRUBER, L. UND LETTNER, F. (1991): Einfluß einer reduzierten Proteinergänzung in der Rindermast mit Maissilage, Bodenkultur (Austria), 42 (1), 71-82, ISSN 0006-5471

KIRCHGEBNER, M. (1997): Tierernährung, 10. neubearbeitete Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt/Main

ROHR, K., DAENICKE, R., BURGSTALLER, G., FREESE, H. H., BOHNENKEMPER, O., MERZ, G. (1985): Mastbullen richtig versorgen. Tierzüchter, 37 (3), 128-129