



Foto: Mühbauer

Der Einsatz von Bierhefe in der Sauenfütterung kann zu einer verbesserten Darmgesundheit beitragen.

Sauenhaltung

Bierhefe unterstützt den Stoffwechsel

Welche Möglichkeiten der Einsatz von Bierhefe und Bierhefe-Spezialprodukten bietet, die Gesunderhaltung und die Leistungsbereitschaft von Sauen und Ferkeln positiv zu beeinflussen, soll in diesem Beitrag geschildert werden.

Jeder Profi weiß: Die praktische Sauenfütterung erfordert eine gute Beobachtungsgabe, Fingerspitzengefühl und Erfahrungen, um verlässliche Leistungen in der Ferkelerzeugung erzielen zu können. Ein wichtiger Aspekt ist dabei, die verschiedenen Bedürfnisse der Sau in den unterschiedlichen Produktionsbereichen bestmöglich zu unterstützen. Aufgrund ihrer speziellen Eigenschaften können

Bierhefe und Bierhefe-Spezialprodukte hierzu einen Beitrag leisten.

Betrachtet man die Zusammensetzung der inaktivierten Bierhefe, fällt als Erstes ihr sehr hoher Proteingehalt (46 %) auf. Dies führt allerdings dazu, dass Bierhefe häufig nur als Proteinquelle gesehen wird. Doch sie hat wesentlich mehr zu bieten als „nur“ einen hohen Proteingehalt. Durch ihre Herkunft unterscheidet sich die Bierhefe wesentlich von allen anderen Hefen, die im Tierfutter eingesetzt werden, denn sie weist neben ihren im Folgenden beschriebenen Bestandteilen einen gewissen Hopfenanteil auf. Schon in der Antike war bekannt, dass Hopfen eine beruhigende, antioxidative und bakterio-statische Wirkung hat, die

die Gesundheit und die Ausgeglichenheit der Sau fördert. Wie Tabelle 1 auf Seite 49 zeigt, zeichnet sich Bierhefe im Vergleich zu anderen proteinreichen Futtermitteln durch sehr hohe Gehalte an B-Vitaminen und Spurenelementen aus.

B-Vitamine sind Bestandteile von Enzymen und Coenzymen

Es ist allgemein anerkannt, dass B-Vitamine eine wichtige Rolle im Stoffwechsel übernehmen, da sie Bestandteile von Enzymen und Coenzymen sind. In der Praxis ist es jedoch besonders schwierig, einen leichten Mangel an B-Vitaminen zu erkennen, da er sich in unspezifischen Leistungsminderungen und einer reduzierten Widerstandsfähigkeit zeigt. Um hohe und verlässliche Leistungen erzielen zu können, gilt es, diese Leistungsminderungen von vornherein zu vermeiden und das Immunsystem der Sauen effektiv zu unterstützen.

Die Besonderheit der in der Bierhefe enthaltenen B-Vitamine besteht in ihrer organischen Bindung. Diese organische Bindung bewirkt eine gute Bioverfügbarkeit der B-Vitamine, was bedeutet, dass diese im Darm der Sauen sehr gut absorbiert werden.

EIN HOCHWERTIGES NEBENPRODUKT DER BIERHERSTELLUNG



Bierhefe ist aufgrund ihres hohen Gehalts an Nähr- und Wirkstoffen ein sehr hochwertiges Eiweißfutter.

Flüssighefe wird überwiegend in der Schweinemast, kann aber auch in der Bullenmast eingesetzt werden. Bierhefe ist ein Naturprodukt, das bei der Herstellung von Bier benötigt wird. Der biologische Wert des Hefeweißes ist mit dem von z.B. Sojaschrot vergleichbar. Bezogen auf die Trockensubstanz enthält frische Bierhefe 25 % mehr Rohprotein und lebenswichtige Aminosäuren als Sojaschrot.

Bierhefe ist reich an den Vitaminen B1, B2, B6, Lysin, Nikotin- und Pantothenensäure.

Der Zusatz von 0,3 Promille Ameisensäure bezogen auf das Frischgewicht der Hefe hat sich zur Konservierung sehr bewährt. Propionsäure tötet als antimikrobielle Substanz die Hefezellen rasch ab. Dadurch bleibt die Hefe lagerfähig. Der Nähr- und Wirkstoffgehalt bleibt vollständig erhalten.

Trockenhefe wird als Futtermittelzusatz für eine auf Leistung, Fruchtbarkeit und Gesunderhaltung ausgerichtete Tierernährung eingesetzt. Die Verbesserung des Gesundheitszustandes durch die Zufütterung von Bierhefe wirkt sich positiv auf die Milchleistung und den Fettgehalt aus.

ANALYSEWERTE (G/KG TS): (DURCHSCHNITTSWERTE):

Bierhefe flüssig Bierhefe trocken

EINSATZMENGE PRO TIER UND TAG:

Bierhefe flüssig Bierhefe trocken

Bierhefe flüssig	Bierhefe trocken	Bierhefe flüssig	Bierhefe trocken
TS 8-12 %	TS 95 %	Schweine / Mast 2 - 3 kg**	50 - 100 g
RP 500-520	RP 500-520	Milchkühe 10 - 15 kg**	100 - 200 g
nXP 340	nXP 332	Kälber und Jungvieh ---	20 - 60 g
RNB +30	RNB 30	Rinder / Mast 10 - 16 kg**	100 g
NEL MJ 7,4	NEL MJ 8,3	Pferde / Zucht ---	400 - 500 g
ME MJ 14,3	ME MJ 14,0		

**** je nach TS-Gehalt der Hefe**

TS=Trockensubstanzgehalt/ MJ NEL=Energiegehalt/ RA=Rohasche/ RP=Rohproteingehalt/ nXP=nutzbares Rohprotein im Dünndarm, das Eiweiß, das im Dünndarm ankommt/ RF=Rohfaser/ R-Fette=Rohfette/ VEM=Futterreinheit Milch/ DVE=darmverdauliches Protein/ OEB=Bilanz des unbeständigen Eiweißes/ VEVI=Futterreinheit Fleischvieh intensiv/ VOS=verdauliche organische Substanz/ FOS fermentierbare organische Substanz/ ME=umsetzbare Energie/ RNB=ruminale Stickstoffbilanz/ StE=Stärkeinheiten/ Ca=Calcium/ P=Phosphor/Mg=Magnesium/ NFE=N-freie Extraktstoffe

2.9 Datenblatt Nebenprodukte des Brauereigewerbes

Inhaltsstoffe (bei 88 %T)	Ein- heit	Malzkeime getrocknet	Biertreber		Bierhefe getrocknet	Bierhefe flüssig
			frisch	getrocknet		
T	g	876	226	917	934	100
ME – frisch	MJ	9,77	2,72	11,59	13,65	1,38
ME – 88% T	MJ	9,81	10,60	11,12	12,86	12,18
Rohprotein	g	217	230	246	443	462
Lysin	g	7,7	7,9	8,3	27,7	28,6
Lys. i. Rp.	%	3,5	3,4	3,4	6,3	6,2
Methionin	g	2,8	4,7	4,6	6,3	7,4
Met. i. Rp.	%	1,3	2,0	1,9	1,4	1,6
Cystin	g	3,4	6,6	6,7	6,9	4,6
Threonin	g	7,0	8,7	9,0	20,6	21,3
Thr. i. Rp.	%	3,2	3,8	3,7	4,7	4,6
Tryptophan	g	2,1	3,0	2,9	5,9	6,6
Try. i. Rp.	%	1,0	1,3	1,2	1,3	1,4
Rohfett	g	16,5	71	77	0,8	27
Rohfaser	g	113	121	109	25	15
Stärke	g	117	51	30	35	0
Zucker	g	75	5	37	32	9
Rohasche	g	52	32	33	62	72
Ca	g	1,6	3,5	3,3	0,4	1,6
P	g	5,2	5,9	5,0	11,9	3,9
Na	g	0,3	0,2	0,8	0,2	0,3
K	g	14,7	1,3	0,7	23,3	12,9
Cu	mg	11	16	14	7	56
Zn	mg	76	90	85	42	81
Farbe		goldgelb – dunkel	gelbbraun	braun	grau – braun	hell, gelblich
Verwendung		Rohfaserträger	Rohfaserträger		Eiweißfutter	Eiweißfutter
Einsatz- Empfehlung (88 %T)	%	Ferkel 2 - 4 Mast 3 - 7 Zucht 5- 15	Ferkel 3- 6 Mast 5 - 10 Zucht 10- 40		Ferkel 3- 5 Mast 8 -12 Zucht 8 – 12	Ferkel 3- 5 Mast 8 -12 Zucht 8 – 12
Preiswürdigkeit (Frischfutter)	€/dt	Soja 43 x 0,4	Soja 43 x 0,1	Soja 43 x 0,5	Soja 43 x 1	Soja 43/ 8

Bemerkungen:

- Malzkeime: trockene Lagerung, da stark hygroskopisch (Verpilzungsgefahr)
Dunkle Farbe bedeutet Übertrocknung (Lysin)
ev. bitterer Geschmack (Futtermittelaufnahme)
- Biertreber: frisch max. 3 Tage lagern (Schimmelbildung, Durchfall)
„warm“ silieren, spätestens nach 6 Wochen verfüttern, brotartiger Geruch
- Bierhefe: Frischverfütterung nicht ohne Abtötung der (lebenden) Hefen (Verdauungsstörungen, z.B. Erhitzen, NaCl, Säuren z.B. 1 % Propionsäure))
Überprüfung des T-Gehaltes (8 – 30 %)
Restalkohol/Resthopfen vermeiden (Futtermittelverweigerung)

Gesetz als
tieren. Coop
lich nicht de-
bestandteilen,
jederzeit of-
fent und Pro-
Darum ver-
zuzenten und
kenlosen In-
falls Dekla-
coop-Natura-
adikte wür-
und Sojabe-
sem Anbau
im Bra habe
n-Lieferanten
nell herge-
stellen. Die
ge die Ak-
innen und
gestellt ist

1997

1997
1997
1997
seils bis
henden
Voranz-
ezöller
meldet
wann
findet.

30 kg	7.50	7.60	7.50
40 kg	6.30	6.50	7.50
50 kg	5.70	5.80	6.30
			5.70

Abgehende Mutterschweine je nach Menge und Qualität
Fr. 3.60 bis Fr. 3.80 (SG) ab Hof

Futter aus der Brauerei

Bierhefe ist ein recht brauchbares Futtermittel, das Sojaschrot durchaus ersetzen kann. Ein Fütterungsversuch an der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht zeigte, dass ein bis zwei Kilogramm flüssige Bierhefe in der Futtermischung für Mastschweine einen berechtigten Platz haben.

... rung mit Säure hat neben der Risikominde- rung auch den Vorteil der längeren Haltbarkeit, wodurch weniger Transportkosten anfallen. Mit der Säurezulage wird zusätzlich sogar der Energiegehalt geringfügig angehoben.

(6) Pro Hektoliter Bier fallen etwa 1,5 bis 1,75 Liter Überschusshefe an, deren Nährstoffmenge 200 Gramm Sojaextraktionschrot entsprechen. Bierhefe hat allerdings weit höhere Mineralstoff- (Phosphor, Natrium, Kalium, Zink) und Vitamingehalte (B₁, B₂, B₆, Nikotinsäure und Pantothensäure), die zusätzlich noch hoch verfügbar sind. Als Ergänzung zur Bierhefe kann demzufolge ein Mineralfutter ohne Phosphor oder mit einem weiten Kalzium/Phosphor-Verhältnis sowie mit tieferem Natriumgehalt verwendet werden.

Die Hefezellen sollten abgetötet werden

Um Verdauungsstörungen vorzubeugen, sollten die lebenden Hefezellen abgetötet werden. Dabei wird die Bierhefe auf über 80 Grad C erhitzt und die Temperatur während fünf Minuten gehalten. Zudem wird noch mit 0,1 bis 1 Prozent Propionsäure gesäuert. Die Durchsäuerung braucht allerdings Zeit, deshalb muss mit der Verfüttung der flüssigen Hefe zwei bis drei Tage gewartet werden. Eine Stabilisie-

Weiterbildung an der LBL

Die Landwirtschaftliche Beratungszentrale (LBZ) hat 1997 im Rahmen des neuen Weiterbildungsprogrammes wieder zu über 70 verschiedenen aktuellen Veranstaltungen ein. Das Programm richtet sich an Berater und Beraterinnen, Beraterinnen, Buchstaben und Schriftsetzer, Typisten und Büroangestellte und an Mitarbeiterinnen und Mitarbeiterinnen von landwirtschaftlichen Organisationen. Das Programm kann bestellt werden bei: Landwirtschaftliche Beratungszentrale LBL, 8315 Lindau, Tel. 082 354 97 00, Fax 082 354 97 97.

APPEZÖLLER BUUR

Redaktion: Bruno Inauen
Postfach, Hirschengasse 12
9050 Appenzel
Telefon 071 787 55 20
Telefax 071 787 55 21

1-
me,
1. Et
11 zu
aller
Voller
vor-
t mit
ndig,
sorge-
Not-
59 181 45

was nur geringe Verschlechterung der Futterwirkung mit sich bringt und durch Zulage von Futterfett als Energieausgleich behoben werden kann (68, 76). Auch Biertrebersilage wurde an Broiler mit gutem Erfolg verfüttert (77). Bei Legehennen wirkte eine Zulage von getrockneten Biertrebern in Mengen von 5–10% der Ration erhöhend auf die Legeleistung und Eigewicht aus, während der Futterverzehr nicht beeinflusst wurde (31). Auch der Austausch von Weizenkleie durch Biertreber bewirkte keine Änderung der Legeleistung (68) und senkte die Erzeugungskosten (44). Mit Propionsäure konservierte Biertreber waren für die Legehennenfütterung nicht nachteilig, selbst wenn der Treberanteil 23% und sogar 38% betrug.

Ein Verfahren zur Gewinnung von Eiweißkonzentrat aus Biertrebern ist beschrieben worden. (50). Mit Hilfe desselben können etwa zwei Drittel des Proteins isoliert werden. Die zurückbleibende Menge kann unter Zusatz von Harnstoff noch in der Wiederkäuerfütterung eingesetzt werden.

Tab. 643. Produktion von Bierhefe

	Bierproduktion Mill. hl	Breiige Hefe hl	Rohprotein t
Welt	720	12 600 000	94 500
Bundesrepublik Deutschland	92	1 610 000	11 960
Österreich	8,2	143 500	1 066
Schweiz	4,7	82 500	611

2.41.2.8 Bierhefe

Bierhefe ist früher als lästiger „Abfall“ meistens in die Kanalisation geleitet worden. Heute versucht man diesen wertvollen Eiweißträger zu verwerten. In größerem Umfang wird Bierhefe zu Hefeextrakt, zur Gewinnung von Vitamin B₂, zu Hefepuder als Geschmacksstoff in der Nahrungsmittelindustrie usw. technisch verarbeitet (32). Der Verwendung als Futtermittel stellen sich gewisse finanzielle Schwierigkeiten entgegen. Flüssige Bierhefe ist schwer hantierbar und getrocknete Bierhefe relativ teuer. Man hat sich deshalb eingehend mit diesen Problemen beschäftigt.

Flüssige Bierhefe ist leicht verderblich und höchstens 3 Tage haltbar (22). Für die sachgemäße Art der Verfütterung sind einige Maßnahmen wichtig. Es muß für eigene Behälter zum Transport von der Brauerei zur Futterstelle gesorgt werden, es sollte regelmäßige Zulieferung erfolgen. Sauberkeit und richtige Dosierung sind zu beachten (49). Empfohlen wird die Verwendung von Lagerfässern auf dem Hofe aus V₂A-Stahl oder Aluminium. Zusatz von Propionsäure erhöht die Haltbarkeit auf mehrere Wochen (79). Frische Bierhefe hat nach den aufgefundenen Analysen ca. 19% TS. Anscheinend ist diese Zahl nicht immer zutreffend, denn es wird angegeben, daß normalerweise nur 12–15% vorhanden sind (49, 71), was für die Berechnung der Rationen natürlich wichtig ist. Für die Preiskalkulationen spielt dies ebenso wie die Arbeitsbelastung eine Rolle. Außerdem ist die Verwendung frischer Bierhefe nur in der Nähe von Brauereien sinnvoll. Die anfallenden Mengen an flüssiger Bierhefe sind geschätzt worden (71) und zwar auf die in Tab. 643 genannten Mengen.

Es handelt sich also um recht beachtliche Mengen. Die Gärkellerhefe wird meistens für menschliche Ernährung und für humanmedizinische Zwecke benutzt. Die Gelägerhefe dient ausschließlich als Futtermittel (71).

verboten (z. B. Schweiz und BRD). Es fragt sich, ob das berechtigt ist, wie überhaupt manche Fütterungsvorschriften für Hartkäsegebiete.

Der Gehalt der Bierhefe (Tab. 644) an Roh Nährstoffen ist in erster Linie durch den hohen Proteingehalt gekennzeichnet. Die Verdaulichkeit des Proteins ist bei allen Formen (frisch, getrocknet usw.) und für alle Tiere beachtlich hoch, so daß die Verfütterung ernährungsphysiologisch gesehen stets günstig ist; allerdings steht dem der etwas hohe Preis allgemein entgegen. Weiterhin ist charakteristisch, daß die Bierhefe einen ziemlich hohen Lysingehalt besitzt, aber einen relativ niedrigen Gehalt an den schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystin (Tab. 645). Sie kann also den Lysingehalt der Ration erhöhen, aber den Gehalt an schwefelhaltigen Aminosäuren nicht. Bei den Mineralstoffen ist der niedrige Calciumgehalt und der recht hohe Phosphorgehalt (Tab. 646) für die Rationsgestaltung wichtig. Der Phosphor liegt zum größten Teil in Nukleoproteiden vor und wird von den Tieren gut verwertet, so daß bei etwas höheren Anteilen von Bierhefe in der Ration der Phosphorbedarf gedeckt ist, während eine Zufuhr von Calcium gewöhnlich erfolgen muß. Von besonderem Interesse ist der Vitamingehalt von Bierhefe. Vor allem sind die B-Vitamine reichlich vorhanden, mit Ausnahme von Vitamin B₁₂. Die fettlöslichen Vitamine (A, D und E) sind nur in geringen Mengen vorhanden. Deshalb kann Bierhefe zur Supplementierung der Ration an B-Vitaminen benutzt werden, und zwar dürfte für diesen Zweck 1% getrocknete Bierhefe in der Ration ausreichen. In diesem Falle ist der etwas erhöhte Preis für Bierhefe nicht so ausschlaggebend.

Tab. 647. Gehalt an Vitaminen in Bierhefe in mg/kg TS (21)

	\bar{x}	Streubreite
Vitamin E	0,2	
Vitamin B ₁	190	40 - 360
Vitamin B ₂	25	18 - 82
Vitamin B ₆	45	25 - 100
Nicotinsäure	500	300 - 750
Pantothenensäure	102	72 - 202

Die Streubreite der Vitamingehalte ist beachtlich, so daß man die Mittelwerte nicht als bindend ansehen kann.

Flüssige Bierhefe wird meistens an Wiederkäuer (Rinder) gefüttert, seltener an Schweine. Über die Mengen, welche für die einzelnen Tierarten vorgeschlagen werden, gibt nachfolgende Übersicht Auskunft:

Tab. 648. Höchstmengen von flüssiger Bierhefe in den Rationen je Tier/Tag

Milchvieh	15 l
Jungrindermast	2 l je 100 kg Masse
Mastschweine	1 - 2,5 l je nach Masse

Frischhefe sollte mit Vorsicht an Jungvieh verfüttert werden, und nicht an Geflügel. Für Schweine wird meistens vorheriges Abkochen empfohlen (40, 78). Molke und frische Bierhefe können an Mastschweine zusammen verfüttert werden (79).

Getrocknete Bierhefe kann ihrer besseren Hantierbarkeit wegen vielseitiger benutzt werden. Einige Angaben hierrüber sind unter dem Fütterungszweck, d. h. Proteinträger oder als Vitaminträger, nachfolgend zusammengestellt:

Tab. 649. Getrocknete Bierhefe in den Rationen je Tier und Tag

Milchvieh	100 g ab der 6. Woche vor dem Abkalben
Jungrindermast	300 - 700 g je nach Lebendmasse
Sauen	200 g ab der 5. Woche vor dem Abferkeln
Mastschweine	250 - 600 g je nach Lebendmasse
Geflügel	2 - 3% des Fertigfutters

Auch für andere Tiere, wie Fische, Pelztier, Ziervögel usw. eignen sich entsprechende Mengen (64). Man muß dabei stets berücksichtigen, daß Wiederkäuer bezüglich Vitamin- und Aminosäurebedarf unabhängiger sind als Tiere mit einhöhligen Magen (Zusammenfassende Literaturangaben: 2, 4, 11, 14, 21, 22, 49, 64 und 71).

Zum Schluß noch einzelne Hinweise auf Bierhefe. Auf besondere Maßnahmen für die Trocknung weist ROE hin (59). Eine gewisse UGF-Wirkung ist nicht ganz ausgeschlossen (73). Hefeweiß in isolierter Form kann hergestellt werden, welches für Mensch und Tier geeignet ist (56), *Candida utilis* wurde auf Brauereiabwässern kultiviert und anschließend gefriergetrocknet (43).

2.41.2.9 Englische Fachausdrücke

Brewers grains - Biertreber
 Malt sprouts (Barley rootlets) - Malzkeime
 Malt cleanings - Ausputz
 Dried spent hops - Hopfen-Trockentreber
 Brewers dried yeast - getr. Bierhefe

Literatur

1. ADEMOSUN, A. A.: Brit. Poultry Sci. 1973, 14, 463.
2. AKAI, M., YOSHIDA, H.: Mie Daigaku Nogadula Gakuyutsu Hokoku 1972, 44, 331.
3. Anonym: Brauwelt 1972, 112, 889 u. 1606.
4. Anonym: Brauwelt 1974, 114, 118.
5. Anonym: Brauwelt 1974, 114, 442.
6. Anonym: Tagesztg. f. Brauerei, 1974, 71, 522.
7. Anonym: Tagesztg. f. Brauerei, 1974, 71, 627.
8. Anonym: Brantweinwirtschaft 1974, 114, 248.
9. Anonym: Brauwelt 1976, 116, 1336.
10. Anonym: Modern Brewery Age 1976, 27, MS 14.
11. Anonym: Brautechnik aktuell, 1974, 12, 75.
12. Anonym: Deutsche Geflügelwirtsch. Schweineprod. 1973, 25, 110.
13. APERDANNIER, R., FREESE, H. H.: Mitt. Deutsche Landwirtsch. Ges. 1968, 83, 630.
14. BACA, E., et al.: Prace Inst. Lab. Przem. Spoz. 1975, 25, 305.
15. BASF A.G.: Deutsche Offenlegungsschrift: 2629268 vom 12. 1. 1978, Ref. in Brauwissenschaft 1978, 31 (3), 70.
16. BAYS, J. D.: Brauwissenschaft 1978, 31, Nr. 1.
17. BEESON, W. M.: Feedstuffs, 1970, 42 (28), 44.