



Silierte Biertreber, eine Protein-komponente für Milchkühe

Andreas MÜNGER und Franz JANS, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux

Biertreber sind im näheren Einzugsgebiet der Brauereien ein beliebtes Zusatzfutter für Milchkühe. Sie werden aber oft nicht ihrem Futterwert entsprechend, sondern ganzjährig als feste Rationskomponente gefüttert. Silierung ermöglicht es, die Treber gezielt als proteinreiche Ergänzung der Grundration einzusetzen. Den Wert silierten Biertreber beurteilt man am besten im Vergleich zu Maissilage und Proteinkonzentrat.

Jährlich fallen in der Schweiz rund 85000 Tonnen Malztreber aus der Bierherstellung an, die zum grössten Teil über Milchkühe verwertet werden. In der Regel werden Frischtreber mit 18 bis 20 % Trocken-substanz(TS)-Gehalt regelmässig von der Brauerei bezogen und direkt verfüttert.

Biertreber gehören mit etwa 250 g Rohprotein (RP) pro kg TS zu den proteinreichen Futtermitteln. Ihr Energiewert ist etwas geringer als der von Maissilage. Werden sie rund ums Jahr gefüttert, muss daher der Schluss gezogen werden, dass die Treber oft nicht optimal in die Ration einbezogen werden, speziell während der Grünfütterung, wenn ohnehin ein Proteinüberschuss besteht. Auch Winterrationen, die auf Dürrfutter guter Qualität oder Grünfüttersilage basieren, erfordern kaum eine weitere Proteinergänzung. Werden die Treber konserviert, ist ihr Einsatz flexibler; sie können eher für Tiergruppen mit speziellem Bedarf oder für Grundrationen mit geringerem Proteingehalt reserviert werden. Neben der Trocknung, die vom Energieaufwand her kaum gerechtfertigt ist, bietet sich die Konservierung als Silage an. Biertrebern werden von Praktikern oft auch diätetische Wirkungen zugeschrieben, das heisst in erster Linie ein durchfallhemmender Effekt bei Grünfütterungen. Gelegentlich wird von einer «milchtreibenden» Wirkung gesprochen (Daenicke *et al.* 1991; Parrassin *et al.* 1983), wobei diese nicht näher spezifiziert wird. In einzelnen Untersuchungen (Murdoch *et al.* 1981) wurde eine gesteigerte Futteraufnahme festgestellt. Die Angaben zum Energiewert der Treber sind sehr unterschiedlich und vermutlich stark von der Rationszusammensetzung beziehungsweise dem Treberanteil in der Ration abhängig (Daenicke *et al.* 1991; Murdoch *et al.* 1981; Potthast 1990)

Um den Futterwert von silierten Biertrebern als Ersatz für proteinreiche Kraftfuttermittel in der Milchviehfütterung abzuklären, wurde an der RAP ein Fütterungsversuch mit verschiedenen Gruppen von Milchkühen durchgeführt (Tab. 1). Damit

sollte eine Einsatzmöglichkeit aufgezeigt werden, die nicht eine Verschwendung von Protein zur Folge hat, wie bei der Verfütterung zu Grünfutter, oder wo die Qualität des Futtermittels Schwankungen unterworfen sein kann, wie bei der Frischverfütterung. Gleichzeitig zum Fütterungsversuch wurde der Nährwert (Dacord *et al.* 1997) und die Konvergenzeignung (Wyss und Vogel 1997) von Biertreber untersucht.

Der Fütterungsversuch wurde in der Winterperiode mit Kühen unterschiedlichen

Tab. 1. Übersicht über die Untersuchungen mit Biertrebersilage

Versuchsgruppen	S		P		R	
	Kontrolle(K)	Treber(T)	Kontrolle(K)	Treber(T)	Kontrolle(K)	Treber(T)
Anzahl Tiere	11	11	11	11	6	6
Alter der Kühe	2. und ff. Laktation		2. und ff. Laktation		1. Laktation	
Versuchsdauer	1.-10. Lakt. woche		Ø ab 18. Lakt. woche 10 Wochen		11.-20. Lakt. woche	
Versuchsration						
Dürrfutter kg	7	7	7	7	7	7
Rüben kg	10	10	10	10	10	10
Maissilage	ad libitum		ad libitum		ad libitum	
Trebersilage	nach Leistung		nach Leistung		nach Leistung	
Treber-Ersatzfutter	nach Leistung		nach Leistung		nach Leistung	
Ergänzungsfutter	Getreidemischung Proteinkonzentrat Mineralstoffe		Getreidemischung Proteinkonzentrat Mineralstoffe		Getreidemischung Proteinkonzentrat Mineralstoffe	

Tab. 2. Gehaltswerte der Futtermittel

	Trocken-substanz g/kg FS	Rohasche g/kg TS	Rohfaser g/kg TS	Rohfett g/kg TS	Rohprotein g/kg TS	NEL g/kg TS	APD g/kg TS
Dürrfutter I (Gruppen S und R)	891	101	246		156	5,5	93
Dürrfutter II (Gruppe P)	908	90	254		107	5,7	86
Maissilage	355	39	179	34	81	6,6	74
Futtermüll	167	89	55		82	7,1	85
Biertrebersilage ¹⁾	254	40	183	77	249	6,3	139
Treber-Ersatzfutter	887	59	145	119	294	7,1	116
Getreidemischung	863	47	32	27	125	8,1	105
Proteinkonzentrat	883	66	64	20	487	7,4	251
			Ca g/kg TS	P g/kg TS	Mg g/kg TS	Na g/kg TS	
Mineralstoff	945	603	140	33	18	69	

¹⁾Nährwertberechnung aufgrund der Nährwerttabellen (FAG 1994)

Alters und in verschiedenen Laktationsphasen gruppiert durchgeführt: Die Grundration setzte sich aus Dürrfutter, Futterrüben und Maissilage zusammen, wobei die beiden ersten rationiert, die Maissilage *ad libitum* vorgelegt wurde. Die durchschnittlichen Gehaltswerte der Grundfutter sind Tabelle 2 zu entnehmen. Zur Grundration kamen in der Versuchsvariante silierte Birtreber, bei den Vergleichstieren ein Krafftutter, das so zusammengesetzt war, dass die Nettoenergie (NEL) das Rohprotein und das Rohfett der Treber ersetzt werden konnte. Der APD-Wert wurde nicht berücksichtigt, weil er als Teil der Versuchsfrage zur Diskussion stand. Der Rohfasergehalt konnte nicht berücksichtigt werden, weil sonst die Rezeptur eines Krafftutters unmöglich gewesen wäre. Die spätere Analyse der Mischung zeigte (Tab. 2), dass die Vorgaben mit Ausnahme des Fettgehaltes eingehalten werden konnten. Die beiden Versuchsfutter wurden aufgrund der Milchleistung rationiert verabreicht. Die Ration ergänzten wir nach den gültigen Fütterungsempfehlungen (FAG 1994) dem geschätzten Bedarf entsprechend mit Proteinkonzentrat und Getreidemischung sowie einer Mineralstoffmischung (Zusammensetzung siehe Tab. 3). Die Neuberechnung erfolgte wöchentlich aufgrund der Leistung und des Verzehrs in der Vorwoche. Für die Kühe in der Startphase wurde der Abbau von Körperreserven in die Berechnung einbezogen.

Treber verdrängen Rauhfutter

Aufgrund der Tatsache, dass das Ausgangsmaterial (meist) Gerste ist, und des vergleichsweise hohen Proteingehaltes müssten Birtreber als Krafftutter bezeichnet werden; der Rohfasergehalt (um 170 - 190 g/kg TS) und der tiefe TS-Gehalt rücken ihn eher in die Nähe der Rauhfutter. Die Versuchsergebnisse veranschaulichen diese Zwischenstellung. Wie aus den Verzehrdaten in Tabelle 4 ersichtlich, ging der Treberverzehr zum Teil auf Kosten der Aufnahme von Maissilage (*ad libitum* vorgelegt) und zum Teil konnte Krafftutter ersetzt werden. Der Gesamtverzehr war nicht signifikant unterschiedlich. Dem Treber kann also in diesem Versuch weder ein verzehrssteigernder noch ein verzehrs-hemmender Einfluss zugeschrieben werden. Die Nettoenergie- und Rohproteinzufuhr bei den Varianten war vergleichbar (Tab. 5), mit Ausnahme der Gruppe P, wo die Trebervariante entsprechend dem etwas

Tab. 3. Zusammensetzung der Krafftutter (in % der Frischsubstanz)

Komponenten	Treber Ersatzfutter	Protein-Konzentrat	Getreide-mischung	Mineralstoff-mischung
Gerste			32,4	
Mais			31,0	
Weizen			31,0	
Hafer	15,0			
Sonnenblumensamen	25,0			
Soja-Extraktionsschrot	30,0	45,0		
Raps-Extraktionsschrot	20,0	25,0		
Maiskleber		25,0		
Mais-Ganzpflanzenmehl				18,0
Weizenkleie	5,0			10,0
Fett, tierisch				5,0
Kohlensäurer Kalk			1,8	25,0
Dikalziumphosphat				20,0
Natriumchlorid			0,4	17,0
Prämix			0,4	5,0
Melasse	5,0	5,0	3,0	

Tab. 4. Trockensubstanz-Verzehr der einzelnen Rationskomponenten

	S				P				R			
	K		T		K		T		K		T	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Dürrfutter	6,3	0,5	6,4	0,5	6,4	0,1	6,4	0,2	6,2	0,0	6,2	0,0
Rüben	1,6	0,2	1,6	0,3	1,7	0,1	1,7	0,1	1,6	0,1	1,6	0,0
Maissilage	10,0 ^A	1,8	7,1 ^B	1,6	8,8 ^a	1,5	7,8 ^b	1,8	7,6 ^A	1,6	5,7 ^B	1,3
Treibersilage			3,6	0,8			3,2	0,6			2,6	0,5
Treber-Ersatzfutter	3,1	0,8			2,3	0,5			2,0	0,4		
Proteinkonzentrat	0,7	0,5	1,1	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2
Getreidemischung	0,2	0,6	1,7	1,9	0,0	0,1	1,2	1,8	0,3	0,6	1,3	1,1
Mineralstoff	0,4	0,1	0,4	0,1	0,3	0,0	0,3	0,1	0,3	0,0	0,3	0,0
Krafftutter total	4,4 ^a	1,6	3,2 ^b	2,1	2,9	0,7	1,9	2,1	2,8	1,1	1,8	1,2
Gesamtverzehr	22,3	2,8	21,9	2,9	19,8	1,6	21,0	1,9	18,2	2,1	17,9	1,5

t-Test innerhalb Gruppen; unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede an, wobei Grossbuchstaben = $p < 0,01$, Kleinbuchstaben = $p < 0,05$, \bar{x} = Mittelwert, s = Standardabweichung

Tab. 5. Energie- und Nährstoffversorgung

	S		P		R	
	K	T	K	T	K	T
NEL-Aufnahme MJ/Tag	141,8	139,7	126,7	134,6	114,9	112,2
NEL-Bilanz MJ/Tag	-8,8	-18,1	12,7	7,8	2,4	-2,1
APD-Aufnahme g/Tag	2024	2213	1704	1971	1581	1685
APD-Bilanz g/Tag	-181	-102	77	148	-39	35
RP-Aufnahme g/Tag	3182	3231	2363	2553	2389	2396
RP: NEL g/MJ	22,4	23,1	18,7	18,9	20,8	21,4

NEL: Nettoenergie Laktation; APD: Absorbierbares Protein Darm; RP: Rohprotein

Tab. 6. Milchmenge und -inhaltsstoffe

	S				P				R			
	K		T		K		T		K		T	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Milchmenge kg/Tag	34,7	6,5	36,4	6,7	23,6	3,7	25,9	5,6	23,8	4,3	24,0	2,7
Eiweiss %	3,25	0,35	3,36	0,36	3,42	0,20	3,47	0,22	3,25	0,19	3,24	0,14
Eiweiss g/Tag	1114	160	1205	173	804	114	891	152	773	151	778	97
Fett %	4,13	0,53	4,20	0,51	4,10	0,62	4,39	0,40	4,26	0,66	4,34	0,42
Fett g/Tag	1423	269	1541	266	960	166	1136	249	1001	181	1042	156
Energiecorr.												
Milch kg/Tag	35,2	6,3	37,3	6,3	23,9 ^a	3,6	27,4 ^b	5,8	24,5	4,0	25,2	3,2

t-Test innerhalb Gruppen; unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede an, wobei Grossbuchstaben = $p < 0,01$, Kleinbuchstaben = $p < 0,05$, \bar{x} = Mittelwert, s = Standardabweichung



höheren Verzehr auch eine bessere Nährstoffversorgung hatte. In dieser Gruppe war auch das Rohprotein:NEL-Verhältnis etwas knapp. Dies rührt daher, dass der RP-Gehalt des verwendeten Dürrfutters, der sich aus der Laboranalyse ergab, tiefer lag als für die Rationenplanung angenommen wurde. Die berechnete APD-Versorgung der Treber-Gruppen war besser als die der Kontrolltiere. Sie hängt aber von der Bewertung der Biertreber ab, die ja in diesem Versuch zur Diskussion stand. Bei der Berechnung der Rationen war der Rohproteinbedarf massgebend, wie es bei Maissilage-reichen Grundrationen häufig vorkommt.

Einsatzgrenze durch Strukturwert gegeben

Die «verzehrbare» Trebermenge war in diesem Versuch offenbar begrenzt, denn obwohl im Zuteilungsschema höhere Mengen vorgesehen waren, nahmen nur vereinzelte Kühe über 18 kg Frischsubstanz auf. Mindestens in einem Fall kam es auch zu Symptomen einer Verdauungsstörung mit Verzehrsrückgang; der Wechsel auf eine Ration ohne Treber verbesserte den Zustand der Kuh rasch. Solche Beobachtungen könnten, angesichts des hohen Maissilageanteils, im Zusammenhang mit einer ungenügend wiederkäuergerechten Struktur der Ration und zumindest subklinischer Pansenazidose stehen. Mit einem höheren Dürrfutteranteil dürfte diese Begrenzung des Trebereinsatzes weniger von Bedeutung sein; allerdings wäre in diesem Fall schon bei geringeren Trebermengen die für den Proteinbedarf sinnvolle Grenze erreicht.

Eine vollwertige Proteinquelle

Bezüglich Leistungen reagierten die drei Versuchsgruppen unterschiedlich (Tab. 4 und Abb. 1). Die Tiere in der Startphase hatten etwas höhere Leistungen bei etwa gleichen Gehaltswerten; die Unterschiede sind allerdings nicht signifikant. Die Gruppe in der Produktionsphase zeigte sowohl Leistungs- wie auch Gehaltsunterschiede zugunsten der Trebervariante. Unterschiede bestanden hier aber schon zu Beginn des Versuches (Abb. 1): berücksichtigt man beim Vergleich die Leistung in der Vorversuchsphase, verschwindet die Differenz. In der Rindergruppe zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Über alle Gruppen gesehen scheint der Trebereinsatz eine gewisse positive Wirkung auf die Milchlei-

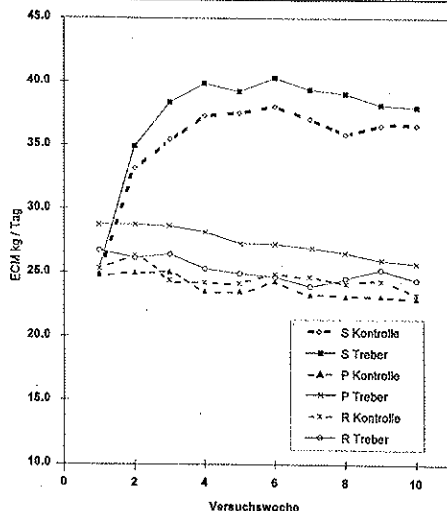


Abb. 1. Verlauf der Milchleistung (S: Startphase, P: Produktionsphase, R: Erstlaktierende).

stung wie auch auf die Milchinhaltstoffe zu haben, die aber nicht so eindeutig wie in verschiedenen anderen Untersuchungen ausfällt. Sie kann auch im Zusammenhang mit der APD-Bewertung der Treber, beziehungsweise der APD-Versorgung der Versuchsgruppen, interpretiert werden: Die Gruppen S (mit APD-Unterversorgung) und P (mit knapper RP-Versorgung im Pansen, ausgedrückt durch das RP:NEL-Verhältnis) reagierten stärker auf die zusätzliche APD-Zufuhr. Daraus könnte geschlossen werden, dass der aktuelle APD-Wert der Treber korrekt ist. Ein spezieller Effekt der Treber scheint stark von der Art der Ration abhängig zu sein.

Folgerungen für den praktischen Einsatz

Biertreber lässt sich zur Einsparung von Kraftfutter in proteinarmen Rationen einsetzen. Für einen gezielten Einsatz ist die Silierung von Vorteil. Biertreber verdrängt jedoch auch Rohfutter (z.B. in maissilagebetonten Rationen). Er hat beim vorliegenden Rationstyp keine verzehrssteigernde Wirkung. Ebenso ist kein diätetischer Effekt festzustellen, wie er für grünfütterbetonte Rationen postuliert wird. Bei höherem Rohproteingehalt der Grundration ist ein Einsatz aus ökologischen Gründen kaum sinnvoll.

Die ökonomische Bewertung der Treber muss sich aufgrund der Versuchsergebnisse am Vergleich mit einem Proteinkonzentrat (wie zum Beispiel Sojaextraktionsschrot) und Maissilage orientieren, da diese beiden Komponenten in der Ration ersetzt werden. So wird der Wert der Biertreber korrekter wiedergegeben als im Vergleich zu Getreide und Proteinkonzentrat.

LITERATUR

Daccord R., Arrigo Y. und Amrhy P., 1997. Nährwert von Biertreber beim Wiederkäuer. *Agrarforschung* 4 (3), 109-110.

Daenicke R., Rohr K. und Engling F.-P., 1991. Zum Einfluss von Biertrebersilage in Milchviehrationen auf die Verdauungsvorgänge und Leistungsparameter. *VDLUFA-Kongressband* 33.

FAG, 1994. Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. (3. Überarb. Aufl.), LmZ, Zollikofen.

Murdock F.R., Hodgson A. S. and Riley R.E., 1981. Nutritive value of wet brewer's grains for lactating dairy cows. *Journal of dairy science* 64, 1826-1832.

Parrassin P.-R., Vérité R. et Hoden A., 1983. Les drèches de brasserie ensilées favorisent la production laitière. *L'Elevage bovin* 124, 35-36.

Pothast V., 1990. Biertreber werden oft unterschätzt. *Der Tierzüchter* 3, 112-113.

Wyss U., 1997. Biertrebersilagen: hoher Saftanfall und gute Qualität. *Agrarforschung* 4 (3), 105-108.

RÉSUMÉ

Drèches de brasserie ensilées: source protéique pour la vache laitière

Dans une ration à base d'ensilage de maïs *ad libitum*, de foin et de betteraves, des drèches de brasserie ensilées se sont avérées être une source de protéines de haute valeur. Tels sont les résultats d'un essai avec des vaches laitières, d'âge et de stade de lactation différents. Les drèches se sont substituées à une partie de l'ensilage de maïs et des composés protéiques dans la ration effectivement consommée. L'ingestion totale n'a pas été influencée. Les quantités de lait et de constituants du lait produites ont été légèrement accrues, mais pas de manière statistiquement significative et pas dans tous les groupes. Le fait d'ensiler les drèches de brasserie flexibilise leur utilisation et permet de réduire les pertes de protéines.

SUMMARY

Ensiléd brewer's grains as a protein compound for dairy cows

Ensiléd brewer's grains proved to be a valuable protein source for dairy cows in a ration based on maize silage *ad libitum*, hay and fodder beets, tested in an experiment with cows of different ages and stages of lactation. Brewer's grains replaced maize silage as well as protein concentrate in the ration actually consumed; total intake was not affected. Milk and milk solids production was slightly, but not statistically significant, higher in cows fed with brewer's grains, although this effect was not consistently shown in all experimental groups. Ensiling brewer's grains enhances flexibility of their use and reduces waste of valuable protein.

KEY WORDS: dairy cow, brewer's grains, silage, protein compound