

Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung

Nahrungskonkurrenz – Tierernährung ist Teil der Lösung

Der folgende Beitrag wurde als Tagungsunterlage zu den Beiträgen der Veranstaltung vom 25. und 26. April 2023 veröffentlicht.

Veranstalter:

Verband der Landwirtschaftskammern

Referat Futter und Fütterung

Geschäftsstelle VFT

Haus Düsse 2

59505 Bad Sassendorf

19 Einsatz eines autolysierten Hefeproduktes im Milchaustauscher auf die Entwicklung von Kälbern bis zum Abtränken

M. Otten¹, C. Böttger², G. Janknecht¹, S. Braam¹, K. Heimann², L. Hoffmann²

¹ Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, VBZL Haus Riswick, Elsenpaß 5, 47533 Kleve

² Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Fachbereich 71 Tierhaltung und Tierzuchtrecht, Ostinghausen Haus Düsse, 59505 Bad Sassendorf, christian.boettger@lwk.nrw.de

1. Einleitung

In der Aufzuchtphase wird die Basis für die Tiergesundheit und das Leistungspotenzial der späteren Milchkuh gelegt. Eine intensive Aufzuchtphase hat durch hohe Tageszunahmen (TZ) und konditionsangepasste frühe Erstbelegungs- und Erstkalbealter ökonomische Vorteile. Eine verlängerte Aufzuchtdauer, aufgrund von Erkrankungen oder Entwicklungsverzögerungen, bedingt höhere Kosten und niedrigere Leistungen bei den zukünftigen Milchkuhen (Freuen und Hoy 2020). Bei der Aufzucht hat demnach die Versorgung in den ersten Lebenswochen eine hohe Bedeutung. Zu dieser Zeit ist zudem die Rate an Durchfall- und Lungenerkrankungen hoch. Durch hohe Hygienestandards und bedarfsangepasste Fütterung kann dieses Risiko gesenkt werden. Prophylaktisch können Futtermittel oder Zusatzstoffe mit darmflorastabilisierender Wirkung eingesetzt werden.

Die Hefe *Saccharomyces cerevisiae* fällt als Nebenprodukt bei der Bierherstellung an. Durch die Behandlung mit dem Autolyse-Verfahren werden die Zellwände aufgebrochen und die Bestandteile freigesetzt. Neben dem Futterwert für das Tier dienen die Bestandteile als Nahrungsquelle für die Darmflora. Die Zellwandbestandteile (1,3)-(1,6)- β -Glukane und Mannan-Oligosaccharide sind zudem bekannt für Bindung von Toxinen und Darmpathogenen sowie die Stimulation des Immunsystems (Shurson, 2018). Der Einfluss eines Hefeautolysates auf die TZ, die Milchaufnahmen sowie die Kotbeschaffenheit wurde im Versuch- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Riswick an insgesamt 68 Kälbern geprüft.

2. Material und Methoden

Der Fütterungsversuch wurde im Zeitraum von Dezember 2021 bis Juli 2022 durchgeführt. Insgesamt wurden Daten von 4×17 Kälbern beider Geschlechter der Rasse Deutsche Holsteins ausgewertet. Innerhalb der ersten 12 Lebensstunden wurden die Kälber von der Mutter getrennt und einzeln in Kälberboxen gehalten. Zwischen dem 7. und 12. Lebenstag (LT) erfolgte die Einstellung in Kälbergruppen mit Tränkeautomaten (VARIO smart, Förster-Technik GmbH, Engen, Deutschland). Die Hefe- und Kontrollgruppen wurden abwechselnd nacheinander befüllt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Deskriptive Statistiken der Versuchsgruppen (Hefe, Kontrolle) und den Durchgängen (1, 2)

Versuchsgruppe Stallabteil	Hefe 1 4	Kontr. 1 3	Hefe 2 1	Kontr. 2 2	Σ Hefe	Σ Kontr.
Anzahl Kälber	17	17	17	17	34	34
männliche (%)	47	47	35	65	41	56
Ø-Geburts-gew. (kg)	43,0 \pm 4,7	41,0 \pm 6,0	42,1 \pm 7,0	41,2 \pm 4,4	42,5 \pm 5,9	41,1 \pm 5,2
Ø-Einstallalter (Tage)	7,8 \pm 1,3	7,6 \pm 1,2	9,1 \pm 1,3	8,5 \pm 1,8	8,1 \pm 1,5	8,5 \pm 1,3
Einstallzeitraum (Tage)	27,0	35,0	25,0	23,0		

Die Kälber wurden nach der Geburt mit mindestens 2×3 Liter Kolostrum versorgt. Am zweiten Tag wurde Transitmilch vertränkt. Danach erhielten die Kälber bis zum Einstellen in den Kälbergruppen täglich 8 Liter einer Milchaustauscher-Tränke (MAT-) mit 160 g MAT (Platinum S, Milkivit Trouw Nutrition Deutschland GmbH, Burgheim, Deutschland) in einem Liter angemischter Tränke. Die täglich verfütterte Sollmenge betrug 1,28 kg MAT. Ab dem Einstellen differenzierte sich die Fütterung (Tabelle 2). In der Hefegruppe wurde 154 g MAT sowie über einen Kleinmengendosierer (DDP5-AT2-00, Förster-Technik GmbH, Engen, Deutschland) 6 g Premix auf einem Liter Wasser dosiert. Der Premix bestand aus 13,3 % des Hefeautolysats CeFi[®] pro (Leiber GmbH, Bramsche, Deutschland) und 86,7 % MAT. Damit sollte eine Einmischung des Hefeautolysats mit 0,5 % im MAT simuliert werden. Die Kontrollgruppe erhielt kein

Hefeautolysat. Während des Versuches wurde wöchentlich die Genauigkeit des Kleinmengendosierers bei Dosierung von 2 – 3 Liter Tränke mit einer geeichten Laborwaage überprüft und bei Abweichungen von > 5 % der Sollmenge Premix nachkalibriert.

Tabelle 2: Tränkeplan in der Gruppenhaltung

	Kontrolle	Hefe
8. bis 42. LT	9,28 Liter MAT-Tränke*	9,28 Liter MAT-Tränke*
43. bis 70. LT	Lineares Abtränken von 9,28 Liter auf 0 Liter	Lineares Abtränken von 9,28 Liter auf 0 Liter
MAT-Konzentration	160 g auf einem Liter Wasser	154 g auf einem Liter Wasser
Premixmenge	0 g	6 g auf einem Liter Wasser

*8 Liter Wasser + 1,28 kg MAT mit 40 % Magermilchpulveranteil, 22 % Rohprotein und 16 % Rohfett

Vom Zeitpunkt der Einstellung in Gruppen bis zum Ende des Versuches bekamen die Kälber eine Futtermischung aus 84 % pelletiertem Kälberkraftfutter, 8 % gehäckseltem und entstaubtem Gerstenstroh und 8 % Maisflocken zur ad libitum-Aufnahme vorgelegt. Im Kraftfutter befanden sich keine Zusatzstoffe auf Basis von Hefen oder Hefebestandteilen. Die Kraftfutteraufnahmen wurden in Bezug auf das mittlere Alter in den Gruppen ausgewertet.

Die Erfassung des Geburtsgewichtes erfolgte durch eine Viehwaage nach der ersten Kolostrumgabe. Vor der Wiegung aufgenommene Kolostrummengen wurden manuell vom Geburtsgewicht abgezogen. Das Geburtsgewicht in kg wurde auf ganze Zahlen gerundet. Zur Ermittlung der TZ in der Tränkephase (0. – 42. LT, 43. – 70. LT, 0. – 70. LT) wurden verschiedene Messmethoden für die Lebendgewichte angewandt. Während des Tränkevorgangs in der Tränkestation wurden die Gewichte der Kälber über eine Vorderfußwaage (HWaage 3.03, Förster-Technik GmbH, Engen, Deutschland) täglich ermittelt. Mithilfe des Faktors 1,78 wurde das Gesamtgewicht der Kälber berechnet und auf 0,1 kg genau angegeben. Bei der manuellen Wiegung wurden die Kälber nicht immer am Stichtag (42. oder 70. LT), sondern an festen Wochentagen, bis maximal zwei Tage davor oder danach gewogen. Die Ermittlung des Wiegetags erfolgte nach einem festen Schema. Die Beurteilung der Kotbeschaffenheit erfolgte wöchentlich in den ersten vier Wochen nach der Einstellung. Bei der Kotbeurteilung wurden die Kotfarbe, die Kotkonsistenz und mögliche Beimengungen visuell bewertet.

Die statistische Analyse der TZ und MAT-Aufnahme wurden mit dem Softwarepaket SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), Version 9.4, Prozedur GLM durchgeführt. Als fixe Effekte gingen die Fütterungsvariante, die Wiederholung, das Geschlecht und die Einstallreihenfolge (1 = 1. bis 6. eingestalltes Kalb, 2 = 7. bis 12. Kalb, 3 = 13. bis 17. eingestalltes Kalb) in das Modell ein. Das Geburtsgewicht wurde als zufällige Kovariable einbezogen. Die Kotbonituren wurden mithilfe der Software IBM SPSS Statistics 29 (IBM Corporation, Armonk, USA) ausgewertet. Die Häufigkeiten der Notenvergaben wurden mit dem exakten Chi-Quadrat-Test nach Fisher-Freeman-Halton gegenüber den Erwartungswerten geprüft.

3. Ergebnisse

Die Genauigkeit des Kleinmengendosierers wurde insgesamt 30-mal geprüft. Die mittlere Abweichung zum Sollwert betrug -4,9 %. Dies entspricht statt 6 g auf einem Liter Wasser 5,7 g. Aufgrund der hohen Übereinstimmung mit den Sollwerten wurden vereinfacht 160 g MAT auf einem Liter Wasser für Kontrolle und Hefe-Variante angenommen. Die mittleren täglichen MAT-Aufnahmen unterschieden sich nicht zwischen den Versuchsgruppen (Tabelle 3). Dies trifft sowohl auf die zwei betrachteten Abschnitte (13. – 42. sowie 43. – 70. LT), als auch den gesamten Beobachtungszeitraum zu.

Tabelle 3: Einfluss der Fütterungsvariante auf die mittlere Milchaustauscher (MAT)-Aufnahme in g/Tag

	p-Wert	Kontrolle		Hefe	
		LSM	SEM	LSM	SEM
MAT-Aufnahme 13. – 42. LT	0,349	1119	24	1151	24
MAT-Aufnahme 43. – 70. LT	0,113	683	8	701	8
MAT-Aufnahme 13. – 70. LT	0,220	909	14	934	14

LT = Lebenstag, LSM = least squares mean; SEM = standard error of the mean

In der Haupttränkephase vom 0. – 42. LT zeigten sich, unabhängig von der Methode der Gewichtserfassung, keine Unterschiede in den TZ zwischen den Gruppen. Die aus der manuellen Wiegung hervorgehenden Daten weisen für die Tränkephase 43. – 70. LT signifikant höhere TZ für die Tiere der Hefegruppe aus. Diese Differenz konnte jedoch durch die Berechnung der TZ über die Gewichte der Vorderfußwaage nicht bestätigt werden und wirkte sich auch nicht auf die TZ im gesamten Versuchszeitraum aus (Tabelle 4).

Tabelle 4: Einfluss der Hefeergänzung auf die Tageszunahmen in Abhängigkeit von der Gewichtsbestimmung und der Tränkephase

	Einheit	p-Wert	Kontrolle		Hefe	
			LSM	SEM	LSM	SEM
TZ 0. – 42. LT Vorderfußwaage	g/Tag	0,401	729	20	704	20
TZ 0. – 42. LT manuell	g/Tag	0,167	715	23	668	23
TZ 43. – 70. LT Vorderfußwaage	g/Tag	0,158	885	29	825	30
TZ 43. – 70. LT manuell	g/Tag	0,034	818 ^a	34	925 ^b	35
TZ 0. – 70. LT Vorderfußwaage	g/Tag	0,171	792	19	753	19
TZ 0. – 70. LT manuell	g/Tag	0,564	757	19	773	20

TZ = Tageszunahme, LT = Lebenstag, LSM = least squares mean; SEM = standard error of the mean
LSM mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant mit $p \leq 0,05$

Allgemein ließ sich mit zunehmenden Alter der Tiere eine Verschiebung der Kotkonsistenz von wässrig hin zu fest sowie der Kotfarbe von gelbfarben zu braunfarben erkennen. Außerdem nahmen die Beimengungen (Schleim, Blut und Schleim) mit zunehmenden Alter ab. Es gab keine Unterschiede zwischen der Kontroll- und Hefegruppe bei der Kotfarbe und den Beimengungen. Bei der Kotkonsistenz zeigt die Notenvergabe bei der dritten Kotbonitur ($18 \pm 2,2$ LT) einen festeren Kot für die Hefegruppe (Abbildung 1).

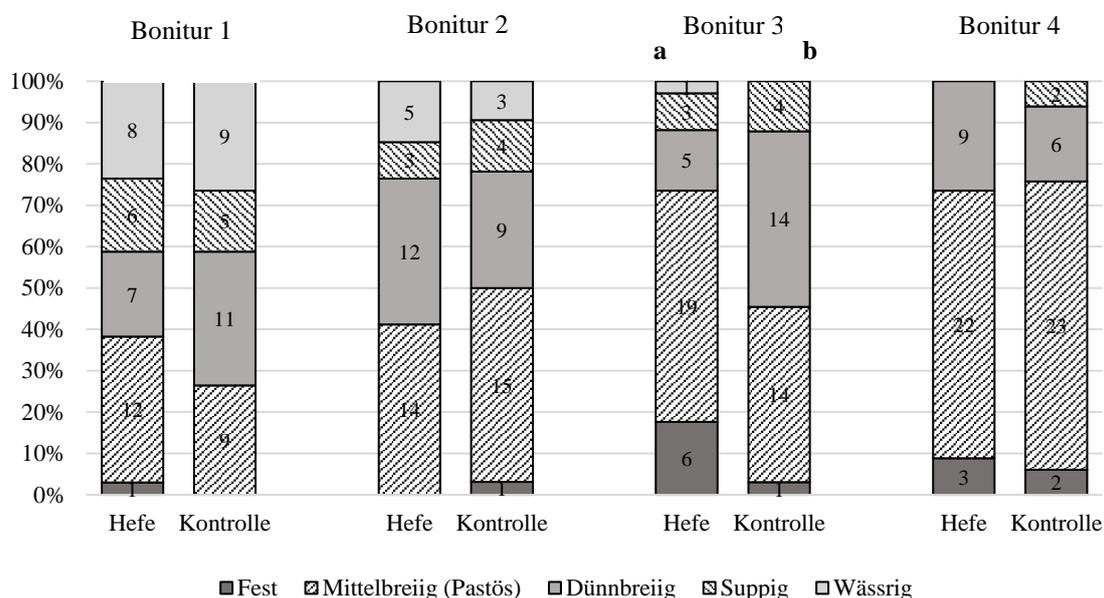


Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung der Kotkonsistenznoten während der Bonituren. Die Balkenhöhen entsprechen den prozentualen Anteil an den Gesamtnoten. Die Zahlen in den Balken entsprechen die Anzahl Noten. Balken mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($p \leq 0,05$) voneinander.

Bei der mittleren Aufnahme der vorgelegten Futtermischungen zeigten sich keine Differenzen zwischen den Versuchsgruppen und den Wiederholungen (Abbildung 2).

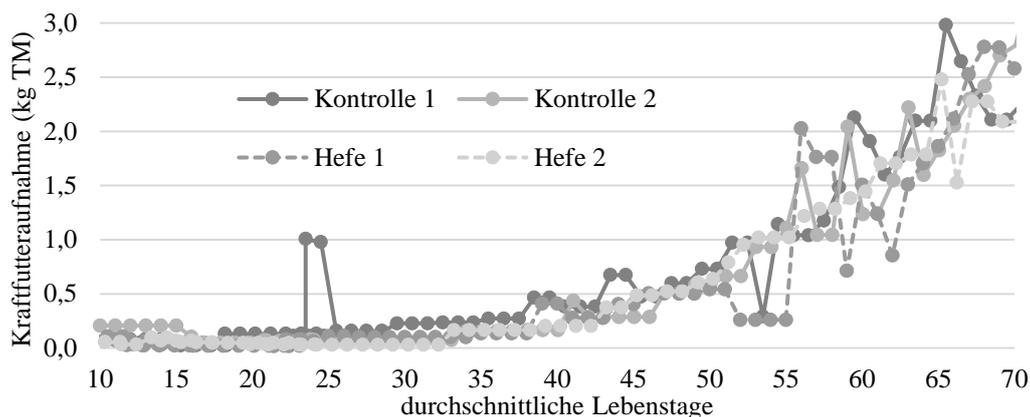


Abbildung 2: Mittlere Aufnahme der vorgelegten Futtermischung je Tier und Tag in Abhängigkeit von Lebensalter und Versuchsgruppen (Hefe, Kontrolle) sowie den Durchgängen (1, 2)

4. Diskussion

Hefe und Hefeprodukte werden in vielfältiger Weise in der Tierernährung eingesetzt und in ihren Wirkungen diskutiert (Shurson, 2018). Dem Autorenteam sind keine publizierten Versuche zu Effekten autolyserter Hefe auf die Leistungen intensiv gefütterter Kälber bekannt. Es gibt jedoch zahlreiche Studien zu einzelnen Bestandteilen und Lebendhefen, die über das Grobfutter oder über die Tränke verabreicht werden. Hill et al. (2009) untersuchten die Dosierung von 3 g/Tag eines Mannan-Oligosaccharid-Produkts oder 4 g/Tag Lebendhefe in der Vollmilchtränke auf die Leistungen von 116 Holsteinkälbern bis zum Absetzen am 42 LT. Durch eine relativ geringe Tränkeintensität konnten nur 530 – 570 g TZ in den ersten 42 LT erreicht werden. Es konnte kein Effekt des Hefezusatzes auf die TZ sowie die Futteraufnahme nachgewiesen werden. Ebenso konnte Heinrichs et al. (2003) bei einer Stichprobe von 75 Holsteinkälbern keinen Effekt von 4 g/Tag Mannan-Oligosacchariden auf die TZ nachweisen. Bedingt durch das Tränkeregime wurden nur geringe TZ von 340 – 380 g/Tag in den ersten 6 Lebenswochen erreicht. Die Gruppe mit Hefebestandteilen zeigte aber eine festere Kotkonsistenz als die Kontrolltiere.

5. Fazit

- Der Einsatz von 6,1 g Hefeautolysat je Kalb und Tag hatte unter intensiven Aufzuchtbedingungen mit 160 g MAT/Liter und 62 kg MAT-Verbrauch je Kalb keinen Einfluss auf die MAT-Aufnahme und die täglichen Zunahmen der Kälber im gesamten Versuchszeitraum. Die Entwicklung der Kälbergewichte nach dem Abtränken wurde in dieser Studie nicht betrachtet. Aussagen zu potenziellen Effekten bei höheren Dosierungen des Hefeautolysats können auf der vorliegenden Datenbasis nicht gemacht werden.
- Ergebnisse zur Aufnahme an Futtermischung und zur Beschaffenheit des Kotes wurden aufgrund der Datenstruktur keiner varianzanalytischen Auswertung unterzogen. Die Häufigkeitsverteilung der Kotkonsistenznoten zeigte in der dritten Bonitur eine festere Kotkonsistenz für die Hefegruppe, in den anderen Bonituren lagen keine gerichteten Differenzen zwischen den Gruppen vor.

6. Literatur

- Freuen, S., Hoy, S. (2020): So wirkt sich das Erstkalbalter auf die Lebensleistung aus, *Milchpraxis* 2/2020 (54. Jg.), S. 12-14.
- Heinrichs, A.J., Jones, C.M., Heinrichs, B.S. (2003): Effects of mannan oligosaccharide or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves, *J. Dairy Sci.* 86: 4064-4069
- Hill, S.R., Hopkins, B. A., Davidson, S., Bolt, S. M., Diaz, D.E., Brownie, C., Brown, T., Huntington, G.B., Whitlow, L.W. (2009): The addition of cottonseed hulls to the starter and supplementation of live yeast or mannanoligosaccharide in the milk for young calves, *J. Dairy Sci.* 92: 790-798
- Shurson, G.C. (2018): Yeast and yeast derivatives in feed additives and ingredients: Sources, characteristics, animal responses, and quantification methods, *Anim. Feed Sci. Technol.* 235: 60-76