

Jürgen Beck, Daniela Katzschke und Herbert Steingaß, Hohenheim

ERWÄRMTES TRÄNKWASSER FÜR MILCHKÜHE?

Immer wieder fordern Praktiker und Hersteller die Anwärmung des Tränkwassers für Hochleistungskühe, um Leistung und Tiergesundheit zu steigern. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung macht dies keinen Sinn, da keine signifikanten positiven Veränderungen gegenüber der Verabreichung von 3 °C kaltem Wasser festgestellt werden konnten. Im Gegenteil waren Milchleistung (FECM) und -fettgehalt bei kühlem Wasser tendenziell höher. Darüber hinaus ist mit einem Energieverbrauch für die Beheizung auf 24 °C von etwa 2,4 kWh/Kuh•Tag zu rechnen.

Dr. agr. Jürgen Beck ist Akademischer Oberrat am Fachgebiet Verfahrenstechnik in der Tierproduktion und landwirtschaftliches Bauwesen (Leiter: Prof. Dr. T. Jungbluth), Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim; Dipl.-Ing. agr. Daniela Katzschke war Diplomandin an diesem Fachgebiet. Dr. agr. Herbert Steingaß ist Akademischer Oberrat am Institut für Tierernährung der Universität Hohenheim. Autorenadresse: Garbenstraße 9, 70599 Stuttgart, e-mail: jafbeck@uni-hohenheim.de Die vorliegende Studie wurde von der landtechnischen Industrie finanziert.

Referierter Beitrag der LANDTECHNIK, die Langfassung finden Sie unter LANDTECHNIK-NET-com.

Schlüsselwörter

Tränkwasser, Erwärmung, Milchvieh, Futteraufnahme, Milchleistung, Verhalten

Keywords

Drinking water, heating, dairy cattle, feed intake, milk yield, behaviour

Literaturhinweise sind unter LT 00411 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

Viele Untersuchungen beschäftigten sich mit der Wirkung der Tränkwassertemperatur auf die Leistung von Wiederkäuern [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Eine Anwärmung soll nach Ansicht von Praktikern und Tränkeherstellern positive Wirkungen bei Hochleistungskühen zeigen. Dies wurde an der Versuchsstation für Nutztierbiologie und Ökologischen Landbau der Universität Hohenheim, in Zusammenarbeit mit dem dortigen Institut für Tierernährung, in vier Versuchsperioden überprüft. Dabei wurde der Einfluss von erwärmtem Tränkwasser im Vergleich zu einer konstant kalten Tränke anhand der Parameter Futter- und Wasseraufnahme, Milchleistung und Trinkverhalten untersucht.

Versuchstiere und Methoden

In drei Versuchsdurchgängen (V1, V2, V3) wurde der Versuchsgruppe temperiertes Wasser (24 °C, 17 °C, 24 °C) angeboten und die Daten mit denen der Kontrollgruppe verglichen, welcher stets 3 °C kaltes Wasser zur Verfügung stand. Die Untersuchungen im Wechselsversuch dauerten jeweils zweimal vier Wochen. Der vierte Versuch wurde als dreiwöchiger Wahlversuch durchgeführt (3 °C und 24 °C).

Es waren maximal 20 Milchkühe (Deutsche Holstein) mit über 25 kg durchschnittlicher Milchleistung beteiligt. Die Tiere wurden in einem Außenklimastall (Liegeboxenlaufstall, Hochboxen, Spaltenboden) gehalten, zweimal täglich im 2x3 Auto-Tandem Melkstand gemolken und mit einer modifizierten TMR plus zusätzlichem Kraftfutter an zwei Abrufstationen gefüttert. Komponenten der TMR waren Mais- und Grassilage, Heu (1. und 2. Schnitt), Ergänzungsfutter und Sojaschrot. Der Trockensubstanz- und Energiegehalt der Ration lag bei 47,1 % und 5,7 MJ NEL im ersten,



Bild 1: Einbindung der beheizten Vorratstränke in die Wiegetechnik und Datenerfassung der Anlage zur Ermittlung der Grundfutteraufnahme (Versuchsstation für Nutztierbiologie und ökologischen Landbau „Meiereihof“)

Fig. 1: Integration of the heated storage drinker into weighing technique and data acquisition of the experimental unit for registration of roughage intake (Experimental station for livestock biology and ecological farming „Meiereihof“)

46,2 % und 5,6 MJ NEL im zweiten, 41,6 % und 5,6 MJ NEL im dritten Versuch sowie 42,7 % und 5,5 MJ NEL im Wahlversuch. Das Kraftfutter enthielt 8,3 MJ NEL/kg TS; es wurde nach Leistung zugeteilt (9 kg Milch aus Grundfutter). Die Einzeltröge mit computergesteuerter Trogklappe waren auf präzisen Wiegestäben (+/- 10 g) gelagert und mit Sendempfangseinheiten für die Halsbandresponder ausgestattet (Bild 1).

So konnten die Daten der Futteraufnahme tierindividuell erfasst werden. Auf die gleiche Weise erfolgte die Ermittlung der tierindividuellen Tränkwasseraufnahme. Durch die computergesteuerte individuelle Zugangserlaubnis zu einer bestimmten Tränke war eine räumliche Trennung von Versuchs- und Kontrollgruppe nicht notwendig. Das Wasser der Vorratstränke (Fassungsvermögen rund 130 l) wurde mit einem Heizstab (3 kW) erwärmt beziehungsweise durch ein Milchkühlaggregat gekühlt. Neben der Futter- und Wasseraufnahme wurden täglich Lebendmasse und Milchleistung automa-

Tab. 1: Milchleistung und Fettgehalt in Abhängigkeit von der Tränketemperatur

Table 1: Milk yield and fat content, depending on drinking water temperature

Versuch (Tränketemperatur)	Kalttränke		Warmtränke	
	FECM	Fettgehalt	FECM	Fettgehalt
V1 (3°/24°C)	(kg)	(%)	(kg)	(%)
V1 (3°/24°C)	25,92	3,81	25,99	3,75
V2 (3°/17°C)	24,53	3,87	24,07	3,83
V3 (3°/24°C)	28,23	3,82	27,95	3,78

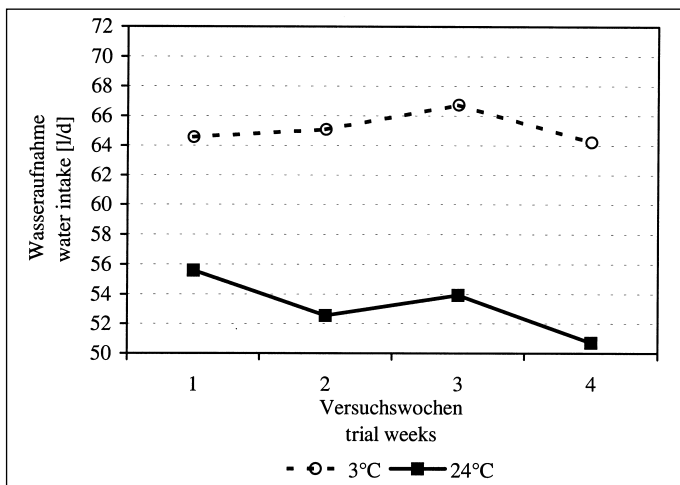


Bild 2: Wasseraufnahme pro Kuh und Tag bei 3 °C und 24 °C (gesamte Herde, V3)

Fig. 2: Water intake per cow and day with 3 °C and 24 °C water temperature (whole herd, V3)

tisch erfasst. Einmal pro Woche wurden die Milchhaltsstoffe analysiert. Außerdem wurde der Stromverbrauch der Warmwassertränke erfasst. Wetterdaten der Universität Hohenheim standen zur Verfügung.

Ergebnisse

In keinem der drei Versuche konnten zwischen den beiden Wassertemperaturen signifikante Unterschiede in der Grund- und/oder Kraftfutteraufnahme festgestellt werden (Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$). Es wurden in durchschnittlich 46 Fressperioden pro Tag 11,40 bis 12,35 kg TS an Grundfutter pro Kuh aufgenommen, was 2,98 bis 3,55 h in Anspruch nahm. In einer Fressperiode wurden 0,27 bis 0,32 kg TS/Kuh gegessen. Entsprechend der Milchleistung wurden Kraftfuttermengen von 6,3 bis 7,6 kg TS/d•Tier verzehrt.

Die Wasseraufnahme war nur zum Teil signifikant beeinflusst. In den Versuchen 1 und 2 wurde tendenziell mehr kaltes Wasser getrunken als warmes (67,04 l gegen 66,43 l und 69,66 l gegen 66,70 l). Im dritten Versuch (Bild 2) war der Unterschied jedoch signifikant: 65,2 l gegen 53,2 l bei Warmwasser.

Die Anzahl der Trinkvorgänge pro Kuh und Tag reichte von 7,50 bis 9,14. Die tägliche Trinkdauer pro Tier war bei kaltem Wasser signifikant höher: 20,38 gegen 13,92 min (V1), 24,14 gegen 15,70 min (V2) und 23,64 gegen 13,19 min (V3). Mit Ausnahme des dritten Versuchs war die pro Trinkvorgang aufgenommene Wassermenge nicht signifikant verschieden, obwohl bei kaltem Wasser mehr aufgenommen wurde (8,57 gegen 8,36 l bei V1, 9,21 gegen 8,84 l bei V2 und 10,01

gegen 8,16 l bei V3). Somit war auch die Trinkgeschwindigkeit bei kaltem Wasser (3,53 bis 4,01 l/min) signifikant langsamer als bei warmem Wasser (4,53 bis 5,35 l/min).

In der Milchleistung ließen sich keine signifikanten Unterschiede ermitteln. Dennoch lag die Leistung bei kaltem Wasser tendenziell höher als bei erwärmtem Wasser. Auch der Milchfettgehalt zeigte bei kaltem Wasser eine steigende Tendenz (Tab.1). Der Milchweißgehalt blieb dazu unbeeinflusst. Ebenso wurde die Lebendmasse der Tiere von der Tränk-wassertemperatur nicht beeinflusst.

Die mittlere Minimal-/ Maximaltemperaturen der Außenluft betragen in V1 3,7 °C / 12,2 °C, in V2 10,5 °C / 20,4 °C und in V3 -0,9 °C / 5,0 °C.

Der Wahlversuch zeigte eindeutig, dass die Kühe das erwärmte Tränk-wasser signifikant bevorzugten. Sie deckten 94,4% ihres Wasserbedarfs mit 24 °C warmem Wasser. Von durchschnittlich 68,34 l/d waren nur 3,85 l aus der Kaltränke aufgenommen worden. Beim Trinkverhalten wurden zwei Haupttrinkzeiten jeweils nach dem Melken festgestellt. Dann wurden 41,6% der gesamten täglichen Wassermenge getrunken.

Diskussion

Die Höhe der täglichen Futtermenge war in allen drei Versuchen von der Wassertemperatur unbeeinflusst (Tab. 2).

Vielmehr können die Unterschiede mit Hilfe der unterschiedlichen Milchleistung erklärt werden. Die Grundfutteraufnahme zeigte relativ konstante Werte. Das Kraftfutter wurde leistungsabhängig zugeteilt, folglich unterschieden sich die aufgenommenen

Mengen der drei Versuche. Versuch 3 ist ein Beispiel für die Grundfütterverdrängung.

Es ist bekannt, dass der thermoneutrale Bereich bei Milchkühen mit steigender Leistung nach unten verschoben wird. Aufgrund der hohen Stoffwechselleistung wird viel Überschusswärme produziert, die es abzuführen gilt [10]. Dies stellt eine Belastung für das Tier dar und geht zu Lasten des Energiehaushalts. Wasser hat eine hohe Wärmekapazität und eignet sich daher sehr gut, um einen Körper zu kühlen.

Am Beispiel des ersten Versuches wird die Wärmefreisetzung berechnet. Die Tiere wogen im Durchschnitt 620 kg. Das entspricht einer metabolischen Lebendmasse $W^{0,75}$ von 124 kg. Die Milchleistung lag bei etwa 26 kg FECM. Hieraus ergibt sich eine tägliche Wärmeproduktion von $H = 114,9$ MJ/Kuh.

Für die Erhaltung der Körpertemperatur werden im thermoneutralen Bereich aber nur 0,293 MJ/kg $W^{0,75}$ benötigt, in diesem Falle rund 36 MJ/d. Die Differenz sind 79 MJ/d Überschusswärme. In V1 könnten mit der absorbierten Wärmemenge von 10,1 MJ/d bei 3 °C Wassertemperatur rund 12,8% der Überschusswärme beseitigt worden sein, ohne dass das Tier dafür Mechanismen der Thermoregulation einsetzen musste. Bei 24 °C Wassertemperatur wären es dagegen lediglich 5,3%. Für die Milchkuh könnte demnach kaltes Tränk-wasser die Stoffwechselbelastung verringern. Dies scheinen die Tiere nicht zu registrieren. Zumindest scheint ihnen das angenehmere Gefühl beim Trinken von warmem Wasser bewusst zu sein, da sie dieses mit 94% eindeutig bevorzugten.

Die Tiere zeigten erhebliche individuelle Unterschiede in der Trinkwasseraufnahme.

Die Unterschiede in der täglichen Milchleistung (wie in [11]) waren in allen drei Versuchen nicht signifikant. [2] stellte dagegen signifikant höhere Leistungen bei erwärmtem Wasser fest (3 °C: 25,39 kg FECM/d, 17 °C: 26,33 kg FECM/d und 24 °C: 26,09 kg FECM/d). Sie begründete dies damit, dass zur Erwärmung des kalten Wassers auf Körpertemperatur mehr Energie nötig wäre. Die eigenen Berechnungen zeigten jedoch, dass wesentlich mehr Überschusswärme im Tier entsteht, als nötig ist, um das kalte Tränk-wasser aufzuwärmen.

Milchmenge und Milchfettgehalt werden durch die Fermentationsverhältnisse im Pansen beeinflusst. Durch kaltes Tränk-wasser könnte die Pansentemperatur für die Fibrolyten günstiger sein. Weiterhin war aufgefallen, dass bei kaltem Wasser der Fettgehalt leicht anstieg (Bild 3), während er bei erwärmtem Wasser etwas abfiel. Dies deutet auf Verschiebungen der Mikroflora und sich vermehrende Fibrolyten hin.

Tab. 2: Einfluss der Wassertemperatur auf die Grund- und Kraftfutteraufnahme bei unterschiedlicher Milchleistung für alle drei Versuche

Wasser-temperatur	Versuch 1		Versuch 2		Versuch 3	
	3°C	24°C	3°C	17°C	3°C	24°C
Milchleistung (kg/d)	26,72	27,05	24,87	24,57	29,21	29,04
Grundfutter (kg TS/D)	12,09	12,35	12,01	11,85	11,40	11,44
Kraftfutter(kg TS/d)	6,76	6,87	6,42	6,34	7,64	7,64
Grundf. + Krafft.(kg TS/d)	18,85	19,22	18,43	18,19	19,04	19,08

Table 2: Influence of water temperature on roughage and concentrate intake with different milk yield for all of the three trials