

Großraumhütten für Kälber

Wie beeinflussen Materialeigenschaften das Klima?

Ziel der Untersuchung war es, die positive Haltungform der Großraumhütten mit neuartigen Materialien zu kombinieren, um das Innenraumklima bei höherer Sonneneinstrahlung zu verbessern. Dazu wurden zwei verschiedene Bauformen von Großraumhütten verglichen, eine Hütte aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) und eine Eigenentwicklung aus Leicht-Natur-Sandwich (LNS). Die Temperaturen für die LNS-Hütten waren in der Sommerphase um 5 K niedriger als in den GFK-Hütten, die LNS-Temperaturen entsprechen nahezu den im Schatten gemessenen Außentemperaturen.

Dr. agr. Heiko Georg und Dipl.-Ing. agr. Gracia Ude sind wissenschaftliche Mitarbeiter, Frau cand. agr. Heike Püschel-Peters (FH Rendsburg) war Diplomandin und Dipl.-Ing. Frank Möller ist Gastwissenschaftler am Institut für Betriebstechnik und Bauforschung (Leiter: Prof. Dr. F.-J. Bockisch) der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig; e-mail: heiko.georg@fal.de
Die Untersuchung wurde finanziell unterstützt durch das Bundesprogramm ökologischer Landbau.

Schlüsselwörter

Kälbergruppenhaltung, Großraumhütten, Hitzestress

Keywords

Calves, group housing, super hutchers, heat stress

Der Einfluss von Kälberhütten aus Sperrholz im Vergleich zu Polyäthylen auf den Hitzestress bei Kälbern wurde von [1] dargestellt. Bezogen auf die Temperaturentwicklung im Sommer hat helles Sperrholz die günstigsten Eigenschaften als Ausgangsmaterial für Kälberhütten. Hütten aus Polyäthylen heizen sich stark auf und verursachen im Sommer Hitzestress bei den Kälbern. Messwerte aus verschiedenen Untersuchungen zeigten, dass in der Zeit zwischen 10 und 16 Uhr Temperaturunterschiede von 2 bis 3°C auftreten können, je nachdem ob die Hütten aus Holz, Polyäthylen oder Sandwich-Material bestehen [1, 2].

Material und Methoden

Im Rahmen eines Projektes des Instituts für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL Braunschweig wurde nach einer Alternative für Großraumiglus gesucht, die bei gleicher Funktionalität ein besseres Mikroklima für die Kälber bietet. Entwickelt wurde eine Großraumhütte für Kälber, die aus nachwachsenden Rohstoffen gebaut ist und sich ebenso leicht umsetzen lässt wie Großraumhütten aus GFK. Als Basis-Material wurde „Light-Natural-Sandwich“ (LNS) gewählt, ein leichter Plattenwerkstoff aus nachwachsenden Rohstoffen. Aus den LNS-Platten wurde eine Großraumhütte (Grundfläche 16 m²) konstruiert, die ohne zusätzlichen Verstärkungsrahmen auskommt und an zwei Befestigungspunkten aufgehängt frei be-

wegt werden kann [3]. Um einen zusätzlichen positiven Klimaeffekt zu erzielen, erhielt die LNS-Großraumhütte einen Moos-Sedum-Teppich als Gründach.

Zur vergleichenden Bewertung wurden je zwei LNS-Großraumhütten und Großraumhütten aus GFK (Grundfläche ebenfalls 16 m², Wandstärke 4 mm) untersucht (Versuch 1). Der Versuch wurde auf einer Wiese durchgeführt, wobei jede Hütte durch je eine Baumgruppe zeitweilig beschattet wurde. Von Februar 2003 bis Februar 2004 wurden die Hütten mit Gruppen von je sechs Kälbern im Alter von drei Monaten für jeweils drei Monate belegt. Insgesamt wurden 96 Kälber in den Hütten gehalten. Für jede Hütte wurden Temperatur und Luftfeuchte aufgezeichnet. Auch die Außentemperatur und die relative Luftfeuchte wurden als Referenzwert im Schatten gemessen.

Zur ergänzenden Bestimmung der Materialeigenschaften wurden dieselben Hütten im Sommer 2005 ohne Tiere untersucht (Versuch 2). Dazu wurde eine LNS-Hütte mit Gründach (LNS-1), eine GFK-Hütte ohne Beschattung (GFK-2), eine LNS-Hütte ohne Gründach mit schwarzer Dachabdeckung (LNS-3) und eine GFK-Hütte mit Beschattung (GFK-4) auf einer Weidefläche aufgestellt. Die Temperatur an der Innenoberfläche (Thermographie) wurde alle zwei Stunden von 8:00 bis 22:00 Uhr systematisch in allen Hütten an sechs Versuchstagen gemessen.

Tab. 1: Korrelation zwischen Luft- und Innenoberflächentemperatur der Großraumhütten und der Außentemperatur im Schatten und in der Sonne

Table 1: Correlation between ambient air- and inner surface temperature in sunlight and shade conditions

Hütte	Messpunkt	Temperatur in der Sonne	Temperatur im Schatten
		r	r
LNS-1	Luft	0,59	0,91
	Innenoberfläche	0,64	0,94
LNS-3	Luft	0,86	0,90
	Innenoberfläche	0,80	0,95
GFK-2	Luft	0,73	0,64
	Innenoberfläche	0,92	0,65
GFK-4	Luft	0,66	0,75
	Innenoberfläche	0,63	0,38

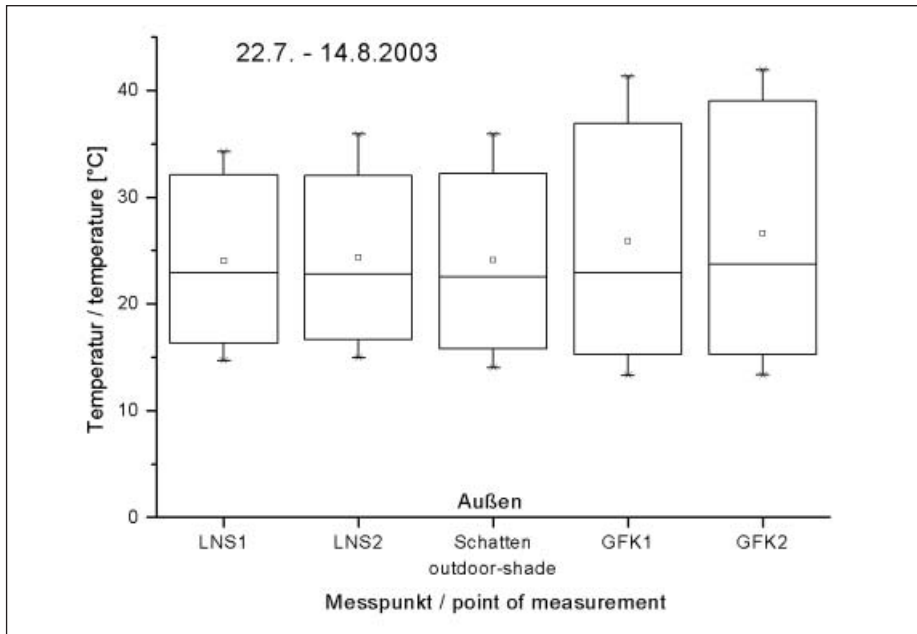


Bild 1: Temperaturverteilung Versuch 1 Sommer 2003

Fig. 1: Box-whisker-plot of air temperature and shaded outdoor temperature, experiment 1, summer 2003

Ergebnisse

Die Verteilung der Temperaturwerte für Versuch 1 (Bild 1) ist gleichmäßig, statistisch sind daher keine signifikanten Unterschiede zwischen den Temperaturverteilungen der Hütten nachweisbar. Ein signifikanter Unterschied besteht aber zwischen Außentemperatur (Referenz, gemessen im Schatten) und der Innenraumtemperatur der GFK1- und der GFK2-Hütte. Ein eingeschränkter Vergleich der Mittelwerte über zwölf Stunden tagsüber ergibt signifikante Unterschiede in der mittleren Temperatur zwischen LNS- und GFK-Hütten. Bei einer 24 Stunden-Betrachtung wird dieser Unterschied durch die nächtliche Abkühlung abgeschwächt.

Während des gesamten Sommers 2003 wurden in den LNS-Hütten um 5 bis 6K niedrigere Temperaturen gemessen als in den Kunststoffhütten (10 bis 16 Uhr). Die Temperaturen in den LNS-Kälberhütten folgten nahezu exakt der Außentemperatur, während sie in der GFK-Großraumhütte für mehrere Stunden Spitzenwerte von über 30° C erreichten. Bei den Ergebnissen für Versuch 1 muss bei den LNS-Varianten beachtet werden, dass beide Hütten mit Gründach gemessen wurden. Um Ergebnisse über den Materialeinfluss zu bekommen, wurde daher in Versuch 2 eine LNS-Hütte ohne Gründach gemessen. Die Verteilung der Temperaturen in den Großraumhütten im Vergleich zur Außentemperatur im Schatten (Bild 2) zeigt Unterschiede für die LNS-3 und die unbeschattete GFK Variante auf. Die Temperaturverteilungen für LNS-1 und GFK-4 entsprechen nahezu der Verteilung

der Außentemperatur im Schatten. Für die Außentemperatur im Schatten sowie LNS-1 und GFK-4 gilt, dass 95 % aller Werte unter 30 °C liegen. Der Materialeinfluss und die Schattenwirkung zeigen sich auch in unterschiedlichen Korrelationen im Vergleich mit der beschattet und unbeschattet gemessenen Außentemperatur (Tab.1). Die Luft- und auch die Innenoberflächentemperaturen der LNS-Hütten folgen nahezu der Außentemperatur im Schatten. Die Werte für die beschattete GFK-Hütte sind etwas niedriger, da eine totale Abschattung nicht erreicht

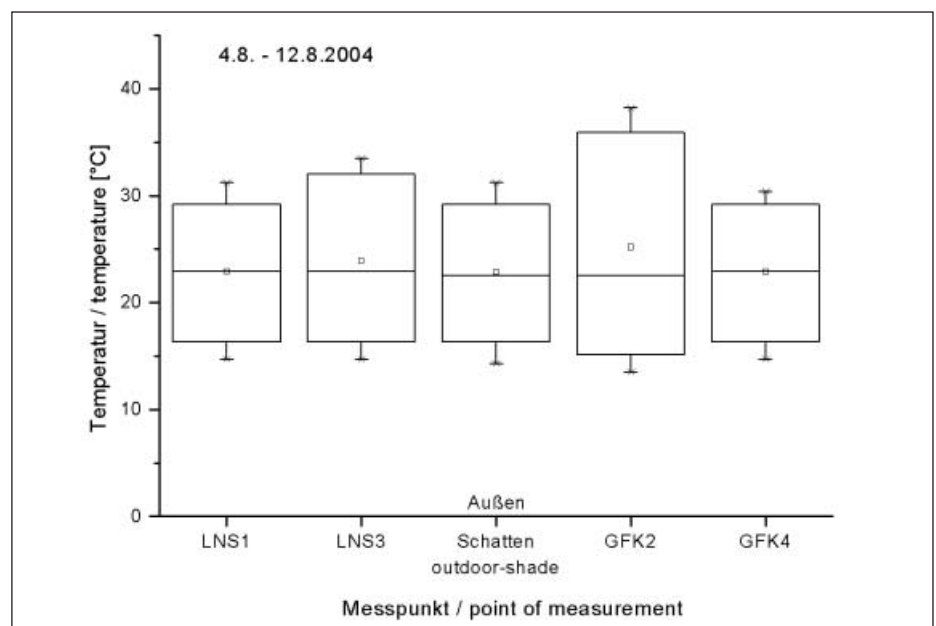


Bild 2: Temperaturverteilung Versuch 2 Sommer 2004

Fig. 2: Box-whisker-plot of air temperature and shaded outdoor temperature, experiment 2, summer 2004

werden konnte und bei gewissen Sonnenständen eine Aufheizung stattfand. Die Temperaturen der unbeschatteten GFK-Hütte zeigen für die Innenoberfläche die höchste Korrelation mit der in der Sonne gemessenen Außentemperatur. Die Werte für die LNS-3-Variante (dunkle Dachhaut oder Gründach) liegen für die gleiche Relation ebenso etwas höher.

Fazit

Durch die Verwendung von Sandwichmaterialien kann das Innenraumklima von Kälberhütten an heißen Tagen verbessert werden. Die Temperaturverläufe in solchen gedämmten Hütten folgen der Außentemperatur im Schatten. Ähnliche Effekte ergeben sich auch durch die Beschattung von Kälberhütten, allerdings müssen diese dann zu 90 % beschattet sein, was entsprechende Konsequenzen für den Aufstellungsort mit sich bringt.

Literatur

- [1] Lammers, B.P., J.W. van Koot, A.J. Heinrichs and R.E. Graves: The effect of plywood and polyethylene calf hutches on heat stress. Applied Engineering in Agriculture 12 (1996), no. 6, pp.741
- [2] Lippmann, I.: Kälberhaltung im Außenklima – Ergebnisse eines Forschungsprojekts. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, August-Böckstiegel-Straße 1, 01326 Dresden, 2005, WWW.LANDWIRTSCHAFT.SACHSEN.DE/LFL
- [3] Möller, F., H. Wieland, F.-J. Bockisch und H. Georg: LNS-Materialien optimiert: bessere Einsatzmöglichkeiten von LNS-Produkten aus natürlichen Materialien. Landtechnik 56 (2001), H. 5, S. 336-337