

13 Ventilatoren im Test

In einer im Sommer 2017 durchgeführten Studie an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurden in Kooperation mit der LfL Bayern (Grub) 13 unterschiedliche Ventilatoren zur Kühlung von Rinderställen in einem Messstand getestet, um neutrale Beratungsempfehlungen zum Einsatz der einzelnen Produkte geben zu können.

Irene Mösenbacher-Molterer, Eduard Zentner und Johannes Zahner, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Österreich

Denkt man an den letzten Sommer, so hat man die vielen heißen Tage, den spärlichen Regen und die daraus resultierenden Schwierigkeiten rund um Stall und Feld im Kopf. Nachdem nicht ausgeschlossen ist, dass diese Phänomene aufgrund des Klimawandels in Zukunft verstärkt auftreten, muss man sich rüsten, um für den Tierbestand optimierte Lösungen anzubieten und hohe Temperaturen in Zukunft abfedern zu können.

Durch Zuchtfortschritt und Intensivierung der Produktion sind die Tierbestände anfälliger und sensibler geworden, was die Fütterung, das Klima und das Management betrifft. Bereits ab einer Temperatur von 18 °C sind erste Auswirkungen von Hitzestress vorhanden. Gut durchdachte Baulösungen, wobei hier sowohl Neubauten als auch Anpassungen zählen, können im Bereich Be- und Entlüftung bereits einen wesentlichen Beitrag leisten. Ein externer Blick zeigt vielfach Bereiche auf, die in bestehenden Gebäuden optimiert werden können. Man wird trotzdem nicht umhinkommen, im Rinderbereich (egal ob die Milchproduktion oder Mast betreffend) durch zusätzliche Ventilation ein positiveres Klima für die Tiere und somit mehr Tierwohl zu schaffen. So soll sinkender Futteraufnahme und Milchleistung, geringerer Fruchtbarkeit sowie erhöhter Krankheitsanfälligkeit vorgebeugt werden.

Was ist Hitzestress?

Die optimale Umgebungstemperatur von Rindern liegt zwischen 0 °C und 15 °C. Erhöhte Temperaturen in den Sommermonaten können für die Tiere zur Belastung werden – dies spiegelt sich im Wohlbefinden und in weiterer Folge in der Leistung bei Milchkühen wider.

Das Rind hat aufgrund seiner ruminalen Verdauung eine sehr hohe Eigenwärmeproduktion. Zusätzlich wirkt im Sommer die Sonne auf den Milchviehstall ein, so dass sich im Stallinneren die Umgebungs-

temperatur durch die Wärmestrahlung erhöht. Steigen die Temperaturen im Stall, leiden die Tiere unter Stress, da sie ihre produzierte Wärme nicht mehr im ausreichenden Maße an die Umgebung abgeben können. Doch nicht nur die Temperatur ist ausschlaggebend für Hitzestress – weitere beeinflussende Faktoren sind Sonneneinstrahlung, Leistung der Tiere, aber auch die Luftfeuchtigkeit. Je höher die Temperatur, desto niedriger sollte die Luftfeuchtigkeit sein (siehe Temperatur-Humiditätsindex, kurz „THI“). Ab einer Umgebungstemperatur von 21 °C und einer rel. Luftfeuchte von 70 % beginnt für Milchkühe die körperliche Belastung in einem Maße anzusteigen, dass man von Hitzestress spricht.

Erste Hinweise auf beginnenden Hitzestress sind:

- Erhöhte Atemfrequenz
- Tiere liegen weniger
- Tiere drängen sich um Tränken und andere Kühlmöglichkeiten
- Rückgang der Futteraufnahme

Anzeichen auf erheblichen Hitzestress sind:

- Kopf-Hals gestreckt und Maulatmung
- Erheblicher Rückgang der Futteraufnahme
- Absinken der Milchleistung
- Vermindertes Brunstgeschehen und schlechte Verbleiberaten
- Erhöhte Krankheitsanfälligkeit

Die erste Auswirkung von Hitzestress ist der Rückgang der Futteraufnahme. In weiterer Folge sinkt dadurch die Milchleistung und Erkrankungen wie z. B. Ketose oder Pansenübersäuerung können entstehen. Aufgrund des schlechten Wohlbefindens von Rindern, die Hitzestress ausgesetzt sind, verschlechtert sich die Fruchtbarkeit und Brunstsymptome treten nur schwach oder gar nicht auf.

Bei extremer Hitzebelastung nimmt die Frequenz des Herzschlages zu und wird zum Teil stark unregelmäßig. Die Tiere werden festliegend und es kommt zu Krämpfen und Muskelzittern. Durch Atem-



Messstand der HBLFA Raumberg-Gumpenstein.

Fotos: Mösenbacher-Molterer

Abb. 1: THI – Temperatur-Feuchtigkeits-Index

berechnet nach Thom (1959), modifiziert nach Zimbelmann und Collier (2009)

	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Temperatur (°C)	16	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	61	61	61	61
	17	61	61	61	61	61	61	61	61	62	62	62	62	62	62	62	62	63
	18	62	62	62	62	62	62	62	63	63	63	63	64	64	64	64	64	64
	19	63	63	63	63	63	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	66
	20	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	68	68
	21	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	68	68	68	69	69	69	70
	22	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72
	23	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	73
	24	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
	25	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
	26	70	70	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76	76	77	77	78	79
	27	71	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	77	78	79	79	80	81
	28	72	72	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82
	29	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	83	84
	30	74	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
	31	75	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	85	86	87	87	88
	32	76	76	77	78	79	80	81	82	83	83	84	85	86	87	88	89	90
	33	77	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	90	91
	34	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
35	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
36	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	94	95	96	97	
37	81	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	96	97	99	
38	82	83	84	85	86	87	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99	100	

kein Hitzestress
milder Hitzestress
mäßiger Hitzestress
starker Hitzestress
Gefahr

Auswirkungen auf die Milchkuh:

THI	Stressniveau	Symptome
unter 68	kein Hitzestress	
69–71	milder Hitzestress	- Aufsuchen von Schattenplätzen - Erhöhte Atmungsrate - Erweiterung der Blutgefäße - Erste Auswirkung auf die Milchleistung
72–79	mäßiger Hitzestress	- Erhöhte Speichelproduktion - Erhöhte Atmungsrate - Erhöhte Herzfrequenz - Rückgang der Futteraufnahme - Erhöhte Wasseraufnahme - Rückgang der Milchproduktion - Rückgang der Fruchtbarkeit
80–89	starker Hitzestress	- Unwohlsein auf Grund der ansteigenden Symptome
über 90	Gefahr	- Todesfälle können auftreten

lähmung und Kreislaufversagen können die Tiere verenden.

Temperatur-Feuchtigkeits-Index (THI)

Der Temperatur-Humiditätsindex (THI) ist ein rechnerischer Wert, welcher Auskunft über den Gefahrenzustand der aktuellen Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit gibt. Zur einfachen Ermittlung des THI gibt es kostengünstige Temperatur-/Feuchtemessgeräte für den Stall (Abb. 1).

Zur Interpretation des THI kann man folgende Standardwerte herannehmen:

THI ≥ 68:

Milder Hitzestress, reduzierte Futteraufnahme und schlechtere Verbleiberaten

THI ≥ 72:

Mäßige Hitzestressbelastung, signifikante Reduktion der Milchmenge und beginnende klinische Anzeichen von Hitzestress

THI ≥ 80:

Starker Hitzestress mit deutlicher klinischer Symptomatik

Ventilatoren richtig anbringen

Ventilatoren werden eingesetzt, um die gefühlte Temperatur von Rindern durch den „Wind-Chill-Effekt“ zu reduzieren. Durch eine Erhöhung der Luftgeschwindigkeit an der Körperoberfläche der Tiere kann die Wärmeabgabe erleichtert werden. Dazu sind Luftgeschwindigkeiten von mindestens 2 m/s (7,2 km/h) auf dem Tier nötig, um einen Abkühleffekt zu erzielen. Luftgeschwindigkeiten bis 5 m/s (18 km/h) haben für die Rinder dabei in

Tab. 1: Ergebnisse der geprüften Ventilatoren (Energistärke 50 Hz)

Bezeichnung	Ziehl-Abegg FC 045-4EQ4FA7	Vostermans TB4E50Q	Ziehl-Abegg EChlue ZN063 6IL-BD.V7P2	Vostermans K6E71	DeLaval DDF 710	Ziehl-Abegg FF091-6EQ6FA3P2	Großraumlüfter EcoStar 1x1 m	Topload Panel Fan 55 1,5 HP	DeLaval DDF 1200 P	DeLaval DDF 1200 S	QCHS 53	Vostermans K4D130-3PP-55	Großraumlüfter 2 x 2 m
Lieferant	Moser	Schauer	Moser	Schauer	DeLaval	Moser	Moser	Bräuer Stalltechnik	DeLaval	DeLaval	Schauer	Schauer	Moser
Durchmesser	45 cm	50 cm	63 cm	71 cm	71 cm	91 cm	100 cm	120 cm	120 cm	120 cm	125 cm	130 cm	200 cm
Volt	230	230	200/277	230	230/400	230	230	400	230/400	230/400	220/380	230/400	220/240
50 Hz*			10V										
Drehzahl	1.410 U/min	1.350 U/min	660 U/min	910 U/min	750 U/min	845 U/min	560 U/min	400 U/min	610 U/min	600 U/min	430 U/min	517 U/min	275 U/min
Schall 2 m	69 dB	77 dB	59 dB	71 dB	65 dB	74 dB	75 dB	80 dB	85 dB	80 dB	79 dB	76 dB	71 dB
Schall 7 m	58 dB	66 dB	48 dB	59,8 dB	54 dB	63 dB	64 dB	70 dB	74 dB	69 dB	68 dB	65 dB	59,8 dB
Leistungsaufnahme	0,33 KW	0,43 KW	0,12 KW	0,52 KW	0,36 KW	0,86 KW	0,68 KW	1,17 KW	1,32 KW	0,82 KW	1,32 KW	1,15 KW	1,58 KW



Eco-Star Großraumlüfter (100 cm).



Ziehl-Abegg ECblue ZN063 6IL.BD.V7P2 (63 cm).



Multifan K6E71 (71 cm).

der Regel keine negativen Konsequenzen. Als Einbauempfehlung ergibt sich ein Neigungswinkel von 15 bis 20° nach vorne, um den Luftstrom in den Tierbereich zu lenken.

Bei natürlichen Lüftungskonzepten, welche im Sommer rasch zum Erliegen kommen, können Ventilatoren in die Außenwand eingesetzt werden, um Frisch-

luft in den Stall zu bringen. Der erste Ventilator sollte ansaugseitig maximal 2 bis 4 m von Gebäudeöffnungen entfernt oder direkt in die geschlossene Wand eingebaut werden. Alle Systemkomponenten müssen unter Berücksichtigung des Tierbestandes, der vorhandenen Zu- und Abluftelemente als auch der Gebäudeteile ein optimales Zusammenspiel von natür-

licher und künstlicher Ventilation ermöglichen.

Zusätzliche Belüftung ist vor allem im Bereich der Liegeboxen wichtig, da die Tiere hier ihre Ruhe- und Wiederkäuphasen abhalten. Durch eine Anordnung der Ventilatoren in Längsausrichtung mit vorrangig nordseitiger (bzw. der Hauptwindrichtung entsprechender) Ansaugung über



Effizienzgarantie!
Informieren Sie sich unter
www.HUESKER.de

Vetsmarttubes – Nie mehr Hitzestress!

Preis*:

- 29 Cent pro Kuh pro Tag (Fress- und Liegebereich)
- Nach 2 Jahren Eigentumsübergang

*Bei einer Anzahl von 150 Kühen; Preis variiert je nach Anzahl der Kühe.



Punktgenaue
Kühlung
ALLER Tiere



Höhere
Futter-
aufnahme



Weniger
Fliegen



Längere
Liegezeiten



Weniger
Mortalität



Höhere
Milchleistung

HUESKER

Ideen. Ingenieure. Innovationen.

HUESKER Synthetic GmbH
Standort Dülmen · Im Brömken 5
D-48249 Dülmen
Ansprechpartner: Dirk Balsliemke
Tel.: +49 (0) 25 94 / 89 27 - 835
balsliemke@HUESKER.de
www.HUESKER.de



Ventilatoren müssen mindestens Luftgeschwindigkeiten von 2 m/s erreichen, um bei den Tieren einen Abkühlereffekt zu erzeugen.

den Liegeboxenreihen wird ein sehr guter Kühleffekt in Bereichen erzielt, in denen sich die Tiere lange aufhalten sollen. Eine Blockanordnung (Montage zweier Geräte nebeneinander) ist bei doppelständigen Reihen empfehlenswert, eingesetzt werden könnten aber auch einzelne Großraumlüfter. Die Streubreite der jeweiligen Ventilatoren ist den Maßen der Liegeboxen gegenüber zu stellen. Zur Erhöhung des Luftaustausches ist eine Reihenanordnung empfehlenswert. Hier wird der Abstand zwischen den Geräten von der Wurfweite der Ventilatoren bestimmt – je 10 cm Rotordurchmesser kann eine Wurfweite von 1,00 bis 1,20 m angenommen werden. Die Ventilatoren müssen an mindestens drei Punkten fixiert (verseilt) werden,

um sich nicht aufzuschaukeln. Schutzgitter sind bei Montagehöhen über 2,5 m unbedingt zu entfernen, da diese eine nachweisliche Leistungsminderung von bis zu 30 % bewirken.

Für einen sinnvollen Einsatz von Ventilatoren im freigelüfteten Bereich sind fundierte Kenntnisse über die verschiedenen Produkte und deren Spezifikationen notwendig.

Das zeigten die Testergebnisse

Die Messserie wurde während der Sommermonate 2017 am Forschungsgelände der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in einer adaptierten Maschinenhalle (geschlos-

sen, ohne Einbauten) mit den Maßen 39,3 x 15,4 m durchgeführt.

Die Ventilatoren wurden auf einem Holzgerüst mit einer Unterkantenhöhe von 2,7 m über dem Boden aufgehängt (entsprechend dem Messaufbau an der LfL Grub), wobei mittels Stahlketten verschiedene Neigungswinkel von 15°, 20° und 25° eingestellt werden konnten. Durch das große Gebäudevolumen und die geschlossene Hülle können frei gelüftete Situationen simuliert werden, ohne dass eine Beeinflussung durch die Umwelt stattfindet.

Besonderes Augenmerk galt der Parameter Energieaufnahme, Lärm, Luftgeschwindigkeit (Windstärke, Wurfweite und Streuung) sowie der Drehzahl. Die Windstärke wurde in Entfernungen von 5, 10, 15 und 20 m ermittelt. Die Dauer der Messungen lag jeweils bei 15 Minuten und wurde mithilfe eines Frequenzumrichters für jeden Ventilator mit verschiedenen Drehzahlen (100 %, 80 % und 60 %) sowie mit einer Neigung von 15°, 20° oder 25° durchgeführt.

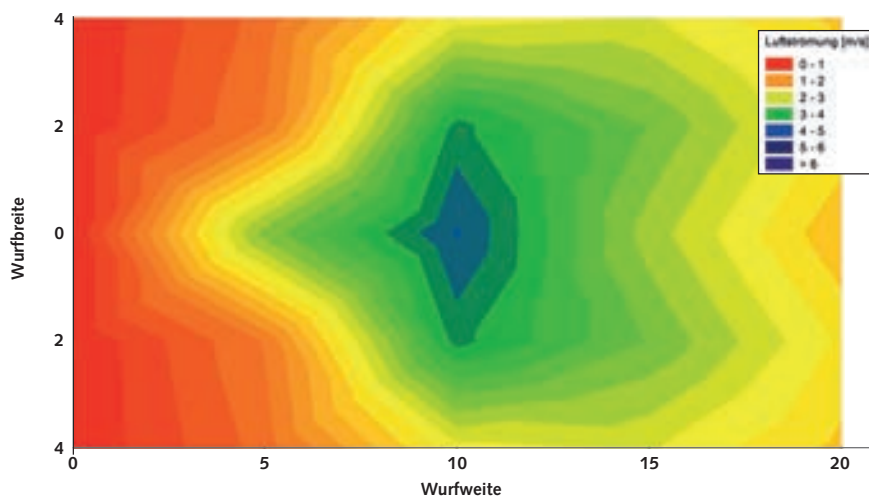
Für alle geprüften Ventilatoren wurde ein Messbericht erstellt, in welchem die Leistungsparameter (Drehzahl, Leistungsaufnahme, Nennspannung, Schalldruckpegel) sowie die Ergebnisse der Luftgeschwindigkeitsmessungen grafisch für die drei Neigungswinkel dargestellt sind (Tab. 1). Der Bericht ist an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein erhältlich.

Alle der verwendeten Ventilatoren sind in der Lage, abhängig von der Wurfweite Windströmungen bis 2 m/s und mehr zu erzeugen und somit für einen Einsatz als Kühlsystem in Rinderställen geeignet. Erwartungsgemäß erzeugen größere Ventilatoren unter Beachtung des Energie-

Tab. 2: Strömungsgeschwindigkeit absolut und nach 20 m Entfernung

Produkt	Durchmesser	Höchste Windstärke absolut (m/s)	Entfernung (m)	Genutzter Winkel	Höchste Windstärke nach 20 m (m/s)	Genutzter Winkel
Ziehl Abegg FC 045-4EQ4FA7	45 cm	3,5	5	25°	1,1	15°
Vostermans TB4E50Q	50 cm	1,9	10	20°	1,3	15°
Ziehl Abegg ECblue ZN063 6IL.BD.V7P2	63 cm	1,6	10	20°	1,0	20°
Vostermans K6E71	71 cm	2,5	5	25°	1,2	15°
DeLaval DDF 710	71 cm	1,7	5	25°	0,9	25°
Ziehl Abegg FF091-6EQ6FA3P2	91 cm	4,9	5	25°	2,3	15°
Großraumlüfter EcoStar 1 x 1 m	100 cm	2,1	5	20°	1,3	15°
Topload Panel Fan 55" 1,5 HP	120 cm	3,2	5	15°	1,2	15°
DeLaval DDF 1200 P	120 cm	4,3	5	20°	2,1	15°
DeLaval DDF 1200 S	120 cm	3,4	5	25°	1,9	15°
QCHS 53"	125 cm	3,4	5	20°	1,1	20°
Vostermans K4D130-3PP-55	130 cm	4,5	5	25°	2,4	15°
Großraumlüfter 2 x 2 m	200 cm	2,9	10	15°	1,9	15°

Abb. 2: Darstellung der gekühlten Fläche bei 50 Hz (100 % Leistung)



verbrauchs auch größere Strömungen – die Wurfweite und der Aufprallpunkt der Luft sind jedoch bei jedem Produkt unterschiedlich und sollten für die Planung in Betracht gezogen werden.

Ventilatoren der größeren Baureihen (> 90 cm) erreichten nach 20 m Entfernung noch Windgeschwindigkeiten von 2,1–2,4 m/s (insbesondere Ziehl Abegg FF091-6EQ6FA3P2, DeLaval DDF 1200 P und Vostermans K4D130-3PP-55), der Neigungswinkel betrug hier 15° (Tab. 2). Für den Anwender ist von Bedeutung, welche Entfernungen der Ventilator zurücklegen muss. Ist die unmittelbare Umgebung der zu kühlende Bereich (z. B. Melkstand, Wartebereich), sind Ventilatoren mit sehr breiter Streuung gleich zu Beginn und ein steiler Winkel von Vorteil. Wird eine lange Strecke zurückgelegt, so sollte der Winkel eher flach angelegt sein, um eine langsame Verteilung und hohe Reichweite der Luft zu ermöglichen.

Vor allem die klein dimensionierten Geräte verfügen über ein großes Potenzial, wenn es ums Energiesparen geht – hier sticht vor allem das Produkt Ziehl Abegg ECblue ZN063 6L.BD.V7P2 mit einer Energieaufnahme von 0,12 kW bei einer Wurfweite von 1 m/s nach 20 m Entfernung als absoluter Stromsparprofi hervor – dieses Produkt war auch das leiseste mit einem Schalldruckpegel von 48 dB (7 m Entfernung).

Beispielhaft wurde für einen Ventilator mittlerer Baugröße (Modell Ziehl Abegg FF091-6EQ6FA3P2) eine Visualisierung des Strömungsbildes durchgeführt (Abb. 2).

Fazit

Bei der Auswahl von Ventilatoren sollte neben den Anschaffungskosten, dem tatsächlichen Stromverbrauch und der erreichbaren Luftgeschwindigkeit auch die Lautstärke (Schalldruckpegel in dB) berücksichtigt werden.

Bestehende Stallungen können durch den gezielten Einsatz von Ventilatoren deutlich aufgewertet und dadurch den Ansprüchen der Tiere gerechter werden. Bei einem Neubau sollte man bereits in der Planungsphase einen Augenmerk auf eine fachgerechte Ausrichtung des Gebäudes sowie die richtige Dimensionierung und Positionierung von Ventilatoren legen.

Eine Vielzahl an Kriterien mag die Entscheidung auf den ersten Blick erschweren – je intensiver man sich jedoch mit der Thematik auseinandersetzt, umso leichter fällt die Wahl auf das passende Produkt. In der aktuellen Testphase konnten alle Produkte überzeugen – letztendlich zählt neben den technischen Daten aber auch ein guter Kontakt zum Händler, eine professionelle Planung ist zu empfehlen! <<

Irene Mösenbacher-Molterer
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Institut für Tier, Technik und Umwelt
irene.moesenbacher-molterer@raumberg-gumpenstein.at

Rinderkrankheiten im Netz:
www.kuhgesundheits.de

**+ VERSTÄNDLICHE,
ANSCHAULICHE UND
PRAXISNAHE TIPPS
FÜR EINE GESUNDE,
LEISTUNGSFÄHIGE HERDE**



Jetzt kostenlosen Newsletter abonnieren.

Der Newsletter informiert stets aktuell zu Themen der Milchviehhaltung. Das versierte Autorenteam aus Tierärztinnen informiert über Rinderkrankheiten, deren Früherkennung und vorbeugende Maßnahmen. Verpassen Sie keine Ausgabe mehr, sondern melden Sie sich heute noch an.

KUH GESUNDHEIT.de
Fachportal für Milchkuhhalter