

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

- wie Ventilatoren optimal zur Kühlung
von Milchviehställen eingesetzt werden

Ing. Irene Mösenbacher-Molterer
Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und
Emissionen

Großer Rindertag 2020
Dienstag, 21.01.2020
Kupferzell-Eschentäl



Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

Inhalt

- Anforderungen an die Lüftungstechnik
- Ventilatorentest Gumpenstein
- Montage im Stall - Höhe, Winkel, Menge, Durchmesser
- Anschaffungskosten
- Wirtschaftlichkeit, Stromverbrauch
- Fazit

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus



Hitzestress vermeiden

- Beurteilung von Altbeständen auf Optimierungsmöglichkeiten
- Gezielte Planung von Neubauten (Ausrichtung des Gebäudes, Öffnungen, Baumaterialien, etc.)
- Wesentlicher Beitrag in der Be- und Entlüftung durch externe Beratung
- Zusätzliche Belüftung während der Sommermonate für positiveres Klima und mehr Tierwohl nötig

➔ **Entscheidender Beitrag zum Betriebserfolg mithilfe richtig platzierter, leistungsangepasster und geprüfter Ventilatoren**

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

3

Aufgaben der Stalllüftung jahreszeitabhängig

Klimafaktor	Winter	Sommer
Lufttemperatur	0	++
Luftbewegung (Vermeidung von Zugluft)	++	0
Luftfeuchtigkeit	++	+
Luftqualität (Reduzierung von Schadgasen)	+	++

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

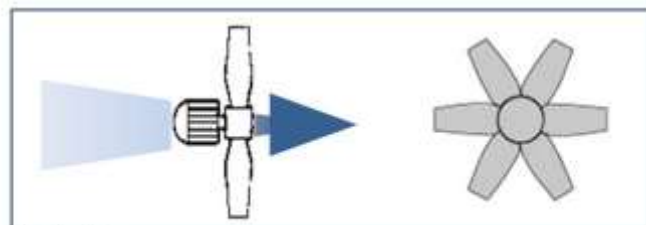
4

Bauweise

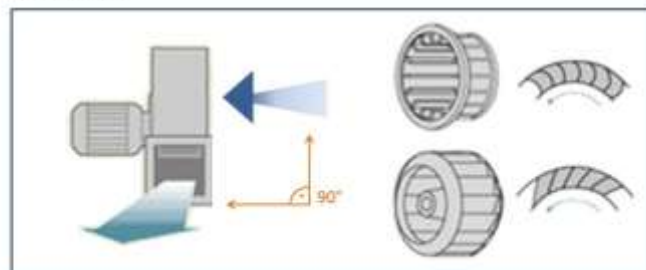
- Axial- oder Radialventilatoren
- (Mischformen wie Diagonalventilatoren, Tangential- und Querstrommodelle)
- als Unterstützungslüftung in der Rinderhaltung primär Axialventilatoren
 - direkte Luftführung
 - hohe Luftvolumenströme bei vergleichsweise niedrigem Druckaufbau
 - große Auswahl an Bauformen, Abmessungen und Luftleistungen, wobei Montageart (horizontal oder vertikal) bezeichnend für Typ ist

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

5



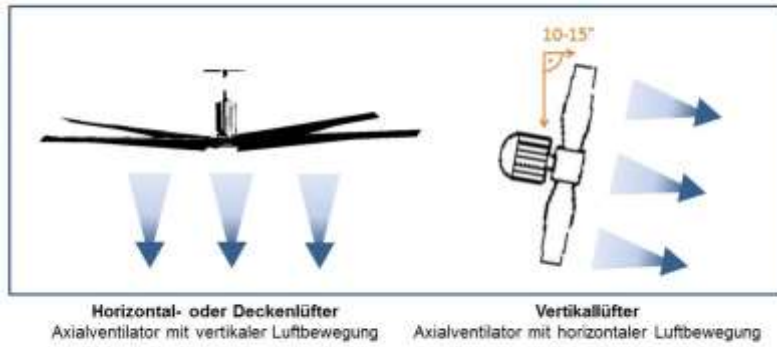
Axialventilator



Radialventilator

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

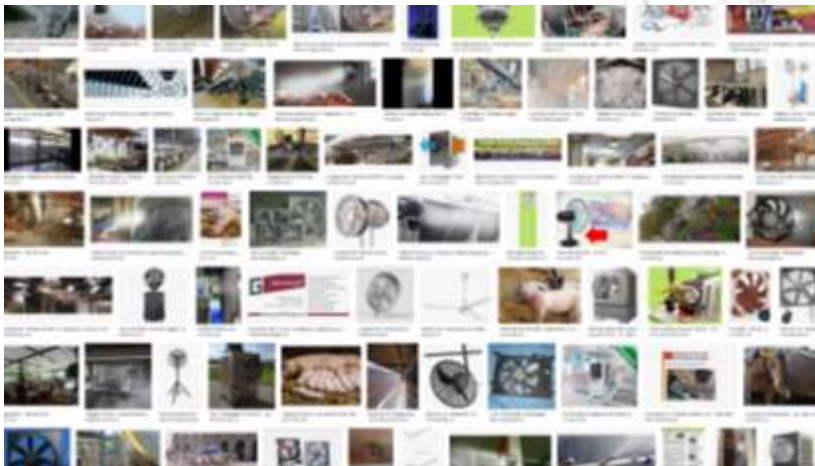
6



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

7

Viele Hersteller, viele Angebote, viele Fragen...




Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

8

Ventilatorentest

- Studie an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein
- Diplomarbeit von zwei Schülern der HBLFA Raumberg-Gumpenstein
- Kooperation Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Grub, D)
- 13 Axialventilatoren im Test

Eignung für die Kühlung von Rinderställen?

-  Neutrale Beratungsempfehlungen für den Einsatz der getesteten Produkte

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

9

Versuchsaufbau

- adaptierte Maschinenhalle, geschlossen, ohne Einbauten, 39,3 m x 15,4 m
- Montage auf Holzgerüst
- Aufhängung mit einer Unterkantenhöhe von 2,7 m über dem Boden
 - entsprechend dem Messaufbau an der LfL Grub
- Einstellung verschiedener Neigungswinkel von 15°, 20° und 25° mittels Stahlketten möglich
- Simulation von frei gelüfteten Bereichen durch das große Gebäudevolumen und die geschlossene Hülle
- keine Beeinflussung durch die Umwelt

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

10

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

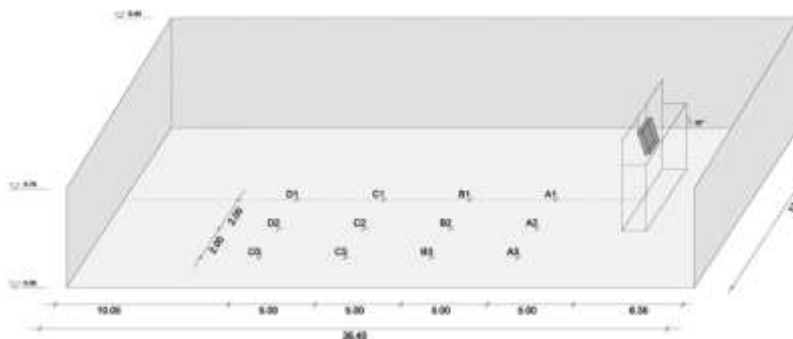


Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

Versuchsaufbau



Quelle: LfL Bayern

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

13

Erhobene Parameter

- Energieverbrauch pro Stunde
- Schalldruckpegel über einen Zeitraum von 15 Minuten in 2 m und 7 m Entfernung
- verschiedene Energiestärken mithilfe eines Frequenzumrichters (100 %, 80 % und 60 %)
- Ermittlung von Windstärke, Wurfweite und Streuung der Ventilatoren



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

Quelle: iskra.eu

14

Ventilatoren

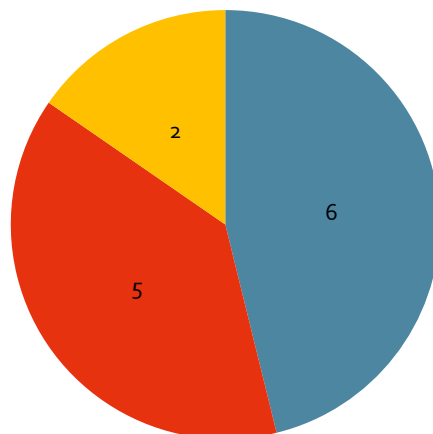
Produkt	Durchmesser
Ziehl-Abegg FC045-4EQ.4F.A7	45 cm
Multifan TB4E50Q	50 cm
Ziehl-Abegg ECblue ZN063-6IL.BD.V7P2	63 cm
Multifan K6E71	71 cm
DeLaval DF710	71 cm
Ziehl-Abegg FF091-6EQ.6F.A3P2	91 cm

Produkt	Durchmesser
Großraumlüfter Eco-Star 1x1 m	100 cm
Topload Panel Fan 55" 1,5 HP	120 cm
DeLaval DDF1200 P	120 cm
DeLaval DDF1200 S	120 cm
QCHS 53" 1250	125 cm
Multifan K4D130-3PP-55	130 cm
Großraumlüfter 2x2 m	200 cm

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

15

Einteilung nach Größe





- Ventilatoren > 100cm
- Ventilatoren ≤ 100cm
- Ventilatoren ≤ 50cm

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

16



Ergebnisse Ventilatoren ≤ 50 cm Durchmesser

	Produkt	Durchmesser	Volt	Drehzahl	Schallpegel in 2m Entfernung	Leistungs-aufnahme
	Ziehl-Abegg FC045-4EQ.4F.A7	45 cm	230	1.410 U/min	69 dB	0,33 kW
	Multifan TB4E50Q	50 cm	230	1.350 U/min	77dB	0,43 kW

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

17

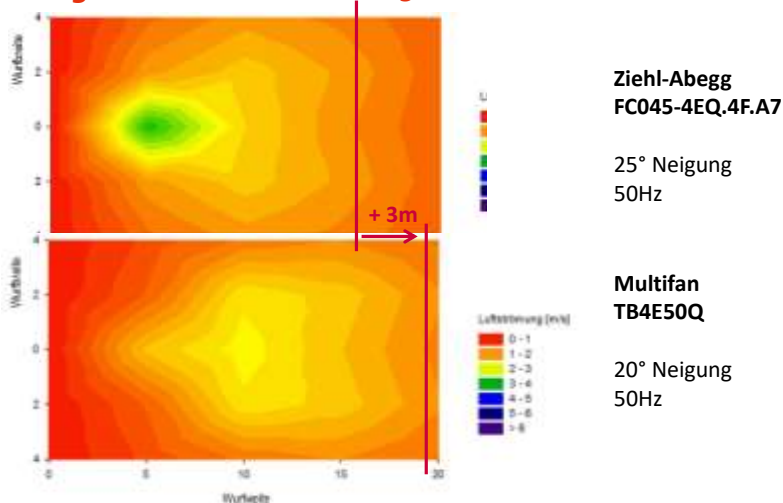
Ergebnisse Ventilatoren ≤ 50 cm Durchmesser

	Produkt	Durchmesser	Höchste Windstärke nach 20m (m/s)	Genutzter Winkel
	Ziehl-Abegg FC045-4EQ.4F.A7	45 cm	1,1	15°
	Multifan TB4E50Q	50 cm	1,3	15°

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

18

Ergebnisse Ventilatoren ≤ 50 cm Durchmesser



**Ziehl-Abegg
FC045-4EQ.4F.A7**

25° Neigung
50Hz






**Multifan
TB4E50Q**

20° Neigung
50Hz

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

19






Ergebnisse Ventilatoren ≤ 100 cm Durchmesser

Produkt	Durchmesser	Volt	Drehzahl	Schallpegel in 2m Entfernung	Leistungs-aufnahme
 Ziehl-Abegg ECblue ZN063- 6IL.BD.V7P2	63 cm	200/277	660 U/min	59 dB	0,12 kW
 Multifan K6E71	71 cm	230	910 U/min	71 dB	0,52 kW
 DeLaval DF710	71 cm	230/400	750 U/min	65 dB	0,36 kW
 Ziehl-Abegg FF091- 6EQ.6F.A3P2	91 cm	230	845 U/min	74 dB	0,86 kW
 Großraumlüfter Eco-Star 1x1 m	100 cm	230/400	560 U/min	75 dB	0,68kW

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

20

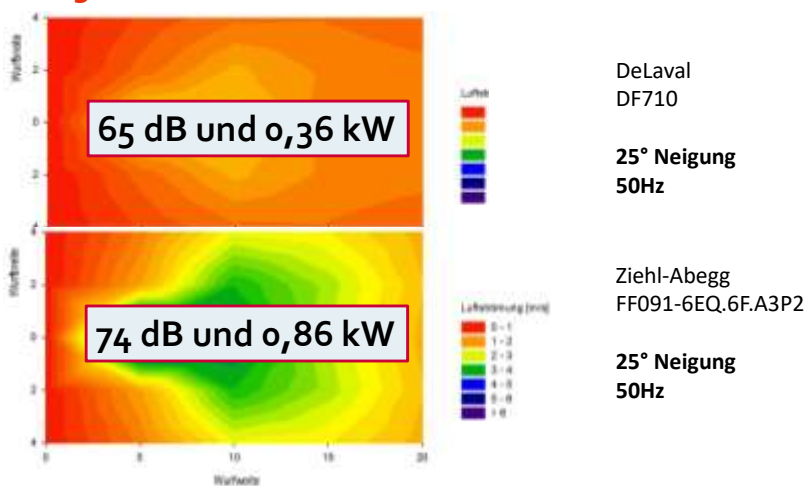
Ergebnisse Ventilatoren ≤ 100 cm Durchmesser

Produkt	Durchmesser	Höchste Windstärke nach 20m (m/s)	Genutzter Winkel
 Ziehl-Abegg ECblue ZN063-6IL.BD.V7P2	63 cm	1,0	20°
 Multifan K6E71	71 cm	1,2	15°
 DeLaval DF710	71 cm	0,9	25°
 Ziehl-Abegg FF091-6EQ.6F.A3P2	91 cm	2,3	15°
 Großraumlüfter Eco- Star 1x1 m	100 cm	1,0	20°

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

21







Ergebnisse Ventilatoren ≤ 100 cm Durchmesser



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

22

Ergebnisse Ventilatoren > 100 cm Durchmesser

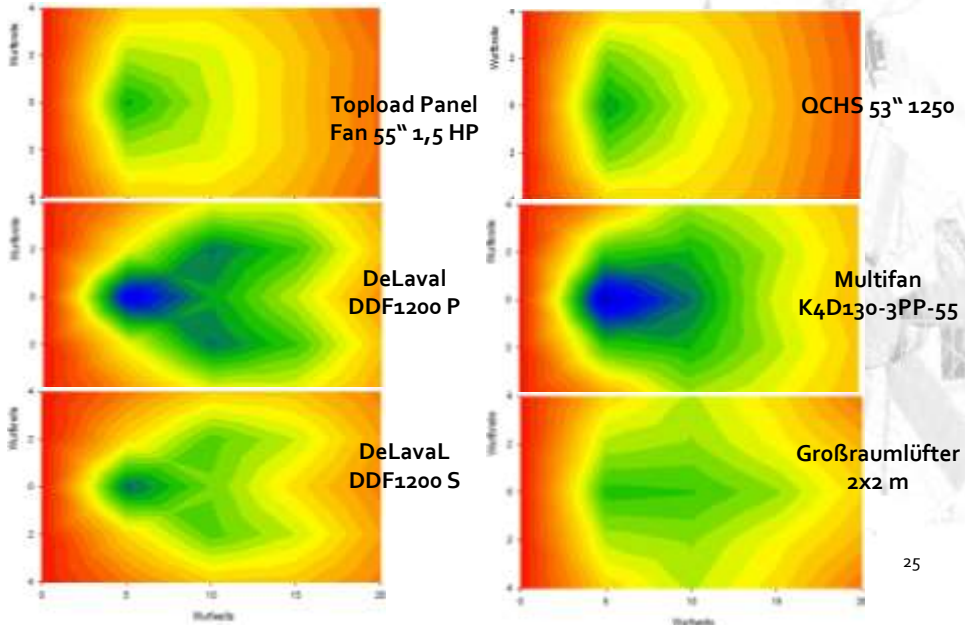
	Produkt	Durchmesser	Volt	Drehzahl	Schallpegel in 2m Entfernung	Leistungs-aufnahme
	Topload Panel Fan 55" 1,5 HP	120 cm	400	400 U/min	80 dB	1,17 kW
	DeLaval DDF1200 P	120 cm	230/400	610 U/min	85 dB	1,32 kW
	DeLaval DDF1200 S	120 cm	230/400	600 U/min	80 dB	0,82 kW
	QCHS 53" 1250	125 cm	220/380	430 U/min	79 dB	1,32 kW
	Multifan K4D130-3PP-55	130 cm	230/400	517 U/min	76 dB	1,15 kW
	Großraumlüfter 2x2 m	200 cm	230/400	275 U/min	71 dB	1,58 kW

23

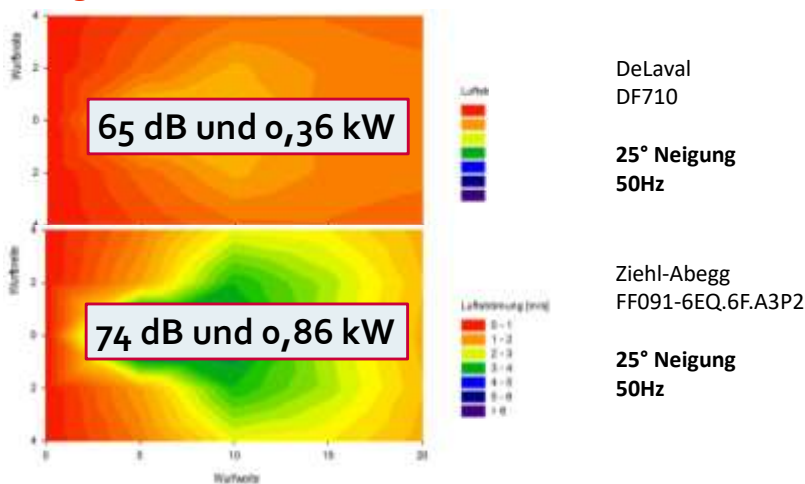
Ergebnisse Ventilatoren > 100 cm Durchmesser

Produkt	Durchmesser	Höchste Windstärke nach 20m (m/s)	Genutzter Winkel
Großraumlüfter Eco-Star 1x1 m	100 cm	1,3	15°
Topload Panel Fan 55" 1,5 HP	120 cm	1,2	15°
DeLaval DDF1200 P	120 cm	2,1	15°
DeLaval DDF1200 S	120 cm	1,9	15°
QCHS 53" 1250	125 cm	1,1	20°
Multifan K4D130-3PP-55	130 cm	2,4	15°
Großraumlüfter 2x2 m	200 cm	1,9	15°

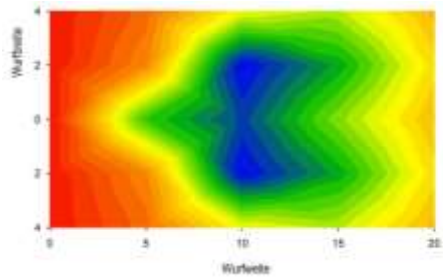
Ventilatoren > 100 cm Durchmesser



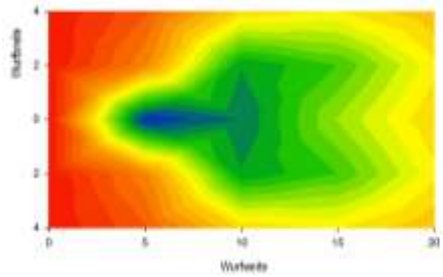
Ergebnisse Ventilatoren ≤ 100 cm Durchmesser



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft



LfL Grub



HBLFA
Raumberg-
Gumpenstein

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

DDF1200 P

27

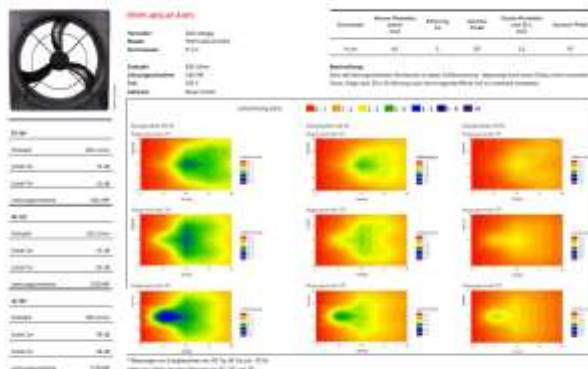


Messbericht
färbig, 42S.
erhältlich an der
HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

Preis € 4,50

oder kostenfrei im Downloadbereich
→ www.raumberg-gumpenstein.at



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

28



Möglichkeiten zur Reduzierung von
Hitzestress im Milchviehstall



www.lfl.bayern.de

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus



LfL-Information

Ventilatoren-Messtand

Ventilatoren für den Einsatz im Milchviehstall

LFL-Information

LFL
Institut für Landtechnik und Tierhaltung

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

Wesentliche Faktoren

- Standort mit seinen klimatischen Besonderheiten
- Lage und Beschaffenheit des Gebäudes
- Lage zu Wohnbebauung, Biotopen oder anderen Schutzgütern
- nord-oder nordwestseitigen Zuluft eintrag forcieren, bestenfalls entlang der Hauptwindrichtung
- nicht immer Entlüftung entlang der Längsachse zielführend
 - aus Immissionsschutz-Gründen oder bei besonderen Klimabedingungen allenfalls auch eine Querbelüftung ins Auge fassen, um Emissionen zu reduzieren oder Warmlufteinträge in den Tierbereich zu verhindern

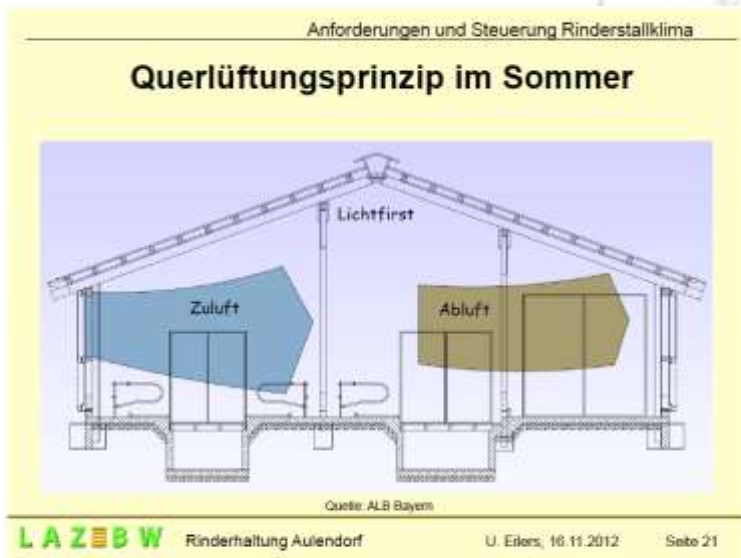
Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

30



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

31



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

32

Ventilatoren sollen...

- die natürlichen Luftströme weitestgehend unterstützen und gezielt in den Tierbereich lenken
- erster Ventilator ansaugseitig maximal zwei bis vier Meter von Gebäudeöffnungen entfernt oder direkt in die geschlossene Wand eingebaut

Alle Komponenten müssen unter Berücksichtigung des Tierbestandes, der vorhandenen Zu- und Abluftelemente als auch der Gebäudeteile ein optimales Zusammenspiel von natürlicher und künstlicher Ventilation ermöglichen!

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

33

Wo ist Kühlung nötig?

- vor allem in den Funktionsbereichen **Liegen** und Fressen
- Sonderbereiche wie **Vorwarte Hof und Melkstand- oder Melkrobotereingang**
- kleinere Ventilatoren mit höheren Drehzahlen gut für die Installation über Eingängen, gleichzeitig wirksam gegen Fliegen

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

34

Erhöhung des Luftaustausches

- Reihenanzordnung empfehlenswert
- Abstand zwischen den Geräten von der Wurfweite der Ventilatoren bestimmt
 - je 10 cm Rotordurchmesser kann eine Wurfweite von 1 bis 1,20 m angenommen werden
 - Kühlwirkung ergibt sich ab einer Luftgeschwindigkeit von 1 m/s bis optimaler Weise 2,5 m/s (Wind-Chill-Effekt)
- Einbauhöhe mindestens 2,50 m (Unterkante Ventilator) über dem Stallboden
- entsprechender Neigungswinkel nach vorne (rund 10 ° bis 15 °)
- idealer Aufprallpunkt der Luft

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

35

Tabelle 1: Kühlwirkung in Bezug auf Luftgeschwindigkeit und Temperatur (Zentner)

Temperatur in °C	25		30		35	
rel. Feuchte in %	50	70	50	70	50	70
Luftgeschwindigkeit in m/s	Kühlwirkung					
0,00	0,00	-1,60	0,00	-2,20	0,00	-3,30
0,50	1,10	-0,50	2,80	-0,60	2,80	-0,50
1,00	2,80	0,60	5,00	2,20	8,40	4,50
1,50	3,90	1,70	6,60	3,90	10,60	6,20
2,00	6,20	3,90	8,30	5,00	11,70	8,90
2,50	7,30	5,10	9,40	6,10	12,80	10,60

Unterstützungslüftung

„Wind-Chill-Effekt“ nutzen

Tabelle 4: Chill-Effekt: Temperaturwahrnehmung von Luft mit ähnlichem Wärmeinhalt aber unterschiedlicher Geschwindigkeit (Quelle: R. Barnwell, Pittsburg, Texas 2002)

Ist-Temp. °C	Rel. Luftfeuchte %	Temperaturwahrnehmung bei einer Luftgeschwindigkeit von m/s					
		0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
35	50	35	32,2	26,6	24,4	23,3	22,2
29,5	50	29,5	26,6	24,4	22,8	21,1	20,0
24	50	24	22,8	21,1	20	17,7	16,6



Welche Größe passt für meinen Stall?

Ventilatoren mit Durchmessern von 1 bis 1,30 m:

- geringe Umdrehungszahlen von etwa 500 U/min
- große Luftmengen
- sehr gleichmäßige Umwälzung
- je nach Größe Luftdurchsatz von 30 000 bis 50 000 m³ je Stunde

Aufgrund räumlicher Überlegungen können aber auch mehrere kleine Axialventilatoren (50 bis 90 cm Durchmesser) in Reihenanordnung zielführend sein.

Langsam- oder Schnellläufer?

Kritischer Blick in das Stallgebäude:

- welche Bereiche sollen gekühlt werden?
- welche Höhen und wie viel Platz stehen zur Verfügung?
- kann es aufgrund erhöhter Lärmemissionen von Schnellläufern zu Anrainerproblemen kommen?



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

39

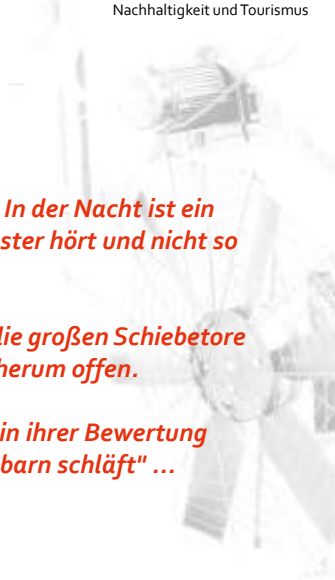
Aus einer Anrainerbeschwerde...

Es läuft mittlerweile rund um die Uhr ein Gebläse. In der Nacht ist ein leiseres in Betrieb, das man "nur" bei offenem Fenster hört und nicht so tieffrequent wie die großen Ventilatoren ist.

Es kommen noch weitere Geräuschquellen dazu, die großen Schiebetore werden ausgehängt - der ganze Stall ist nun rundherum offen.

Meine letzten Gäste waren 4 Tage hier und haben in ihrer Bewertung geschrieben, dass man "fast im Kuhstall der Nachbarn schläft" ...

?



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

40

Fallbeispiel Hitzestress: Neubau – Offenfront – Laufstall - Weststeiermark

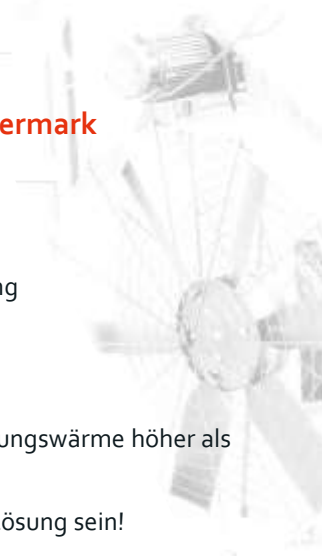
- Milchleistung 12.000l
- Optimale Ausrichtung
- Großzügig ausgestattete Laufgänge und Aufstallung

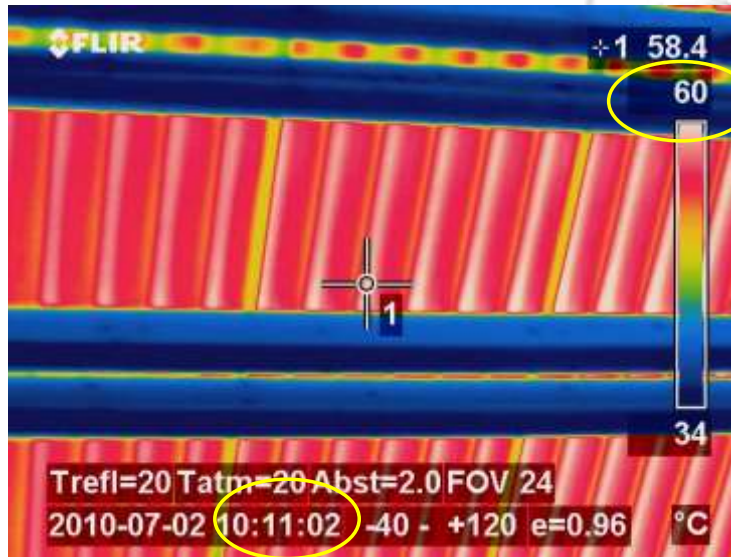
Problem:

- Fruchtbarkeit im Sommer = annähernd Null
- Ursache = Kein isoliertes Dach – Welleternit (Strahlungswärme höher als Umgebungswärme!!)
- Ventilatoren können nur Verbesserung aber keine Lösung sein!
- Ergebnisse zeigen 35° Celsius in allen Bereichen!

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

41





Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

43



500m² Dachfläche = 50kW

Quelle: M. Sax 2016



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

47

Deckenlüfter (Horzontallüfter)

Vorsicht:

- verfügen die raumumschließenden Bauteile im Dachbereich über eine ausreichende Wärmedämmung (Blechdächer, Faserzementplatten, etc.)?
- fördern Lichtbänder in der Dachkonstruktion den Eintrag von Strahlungswärme?
- Temperaturen unter Dach steigen rasch auf 50 °C und höher

→ Statt den Tierbereich mit kühler, frischer Luft zu versorgen, kommt es hier bei Durchmessern von drei bis sieben Metern zu einem großen Hitzeeintrag in den Tierbereich!!!

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

48



Montageempfehlungen

- Wurfweite und Aufprallpunkt der Luft in Betracht ziehen
- Reihenanzahl empfehlenswert (1. Gerät im Nahebereich der Außenhülle bzw. direkt in die Außenwand integriert)
- Ventilatoren an mindestens drei Punkten fixieren (verseilen)
- Hauptaugenmerk auf Liegebereich, Vorwarte Hof, Melkstand
- im Mastbereich Kühlung der gesamten Fläche, um Ein-Raum-Buchten und dem differenzierten Liege- und Fressverhalten aller Tiere Rechnung zu tragen



 HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

Weitere Produkte runden unser Gesamtkonzept Lüftungstechnik ab.



Abbildung 1 - Ein richtig angebrachter WindForce 5 sorgt für Abkühlung!

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

52

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

54

Kühlung des Liegebereiches

- Kühleffekt erhöht Liegezeit der Tiere (Wiederkäu- und Ruhephasen)
- Anordnung und Anzahl der Liegeboxen?
- Streubreite der jeweiligen Ventilatoren sind den Maßen der Liegeboxen gegenüber zu stellen
- Neigungswinkel von 15 – 25° drückend nach vorne, um den Luftstrom gezielt in den Tierbereich zu lenken
- Blockanordnung (Montage zweier Geräte nebeneinander) bei doppelständigen Reihen empfehlenswert, eingesetzt werden können aber auch einzelne Großraumlüfter

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

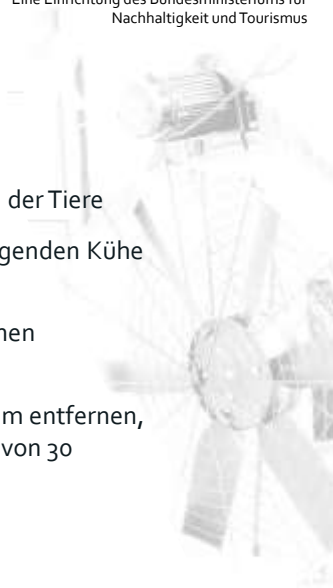
55





Strömungsverhalten

- gleichmäßige Kühlung gefordert im Liegebereich der Tiere
- Luft soll etwa 20 cm oberhalb des Rückens der liegenden Kühe entlangstreichen
- unter Zuhilfenahme von Rauch- oder Nebelpatronen überprüfen
- Schutzgitter bei Montagehöhen von mehr als 2,5 m entfernen, da diese eine nachweisliche Leistungsminderung von 30 Prozent zur Folge haben



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

Belüftung von Liegeboxen

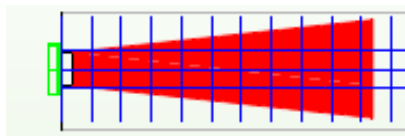


Abbildung: Montagebeispiel Großraumventilator
(Quelle: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie)

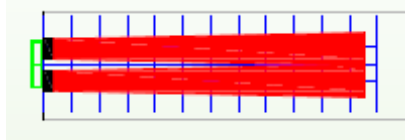


Abbildung: Montagebeispiel Ventilatoren in Blockanordnung
(Quelle: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie)



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

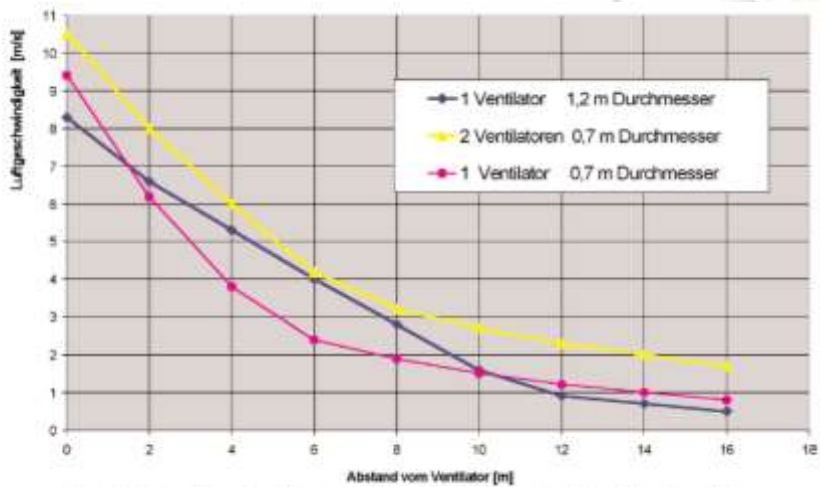
62





HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus



Wurfweiten von Einzelventilatoren und von im Block angeordneten Doppelventilatoren

DLG Merkblatt 336

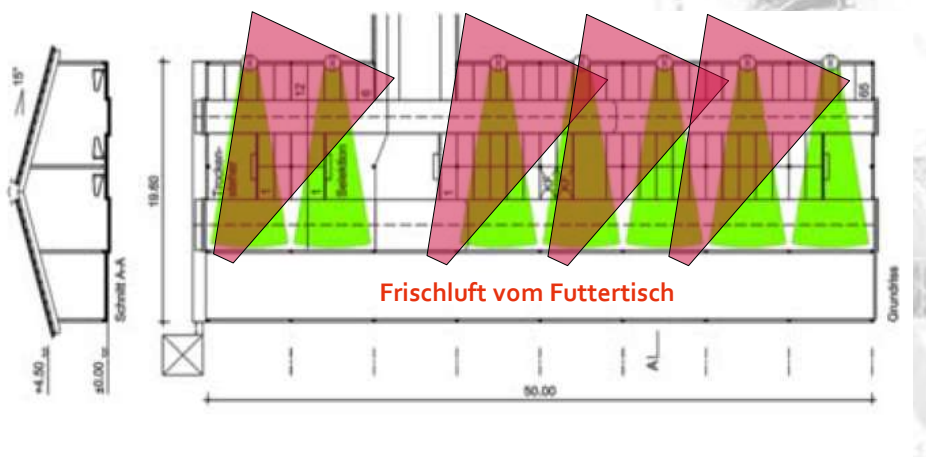
Querbelüftung

- Laufflächen werden zusätzlich bewirkt
- Erhöhung der Ammoniakemissionen möglich
- Nur in Ausnahmefällen:
 - Anrainerproblematik
 - ungünstige Positionierung des Stallgebäudes in Bezug auf Wind- und Himmelsrichtungen
 - bauliche Einschränkungen im Stallgebäude etc.



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

67



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

68

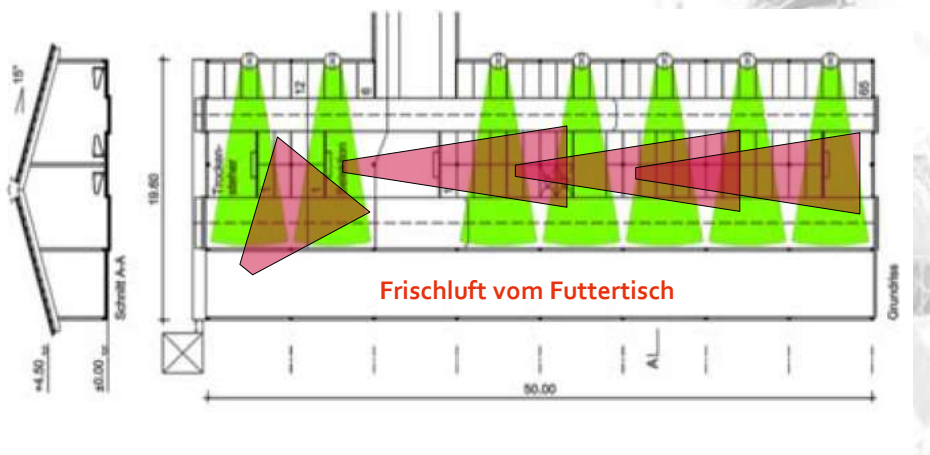




HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

ODER:



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

72

Vorwarte Hof



Melkbereich

- Kühlung durch Ventilatoren (Axial oder Vertikal)
- Installation von Kuhduschen
- **Situation vor allem für das Betreuungspersonal verbessern!**



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

Stromverbrauch und Lärm

- Axialventilatoren mit Durchmessern von 1 bis 1,30 m im Vorteil
 - benötigen jedoch mehr Energie
- nahezu die Hälfte bis ein Drittel des Stromverbrauches weisen Geräte mit Durchmessern von 50 bis 70 cm auf
 - mit 70 bis 80 dB und Umdrehungen von bis zu 1400 U/ min emissionstechnisch umsichtig bewerten!?

Energietechnisch sind großvolumige Deckenlüfter nach einer Studie der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft zwar im Vorteil, die Einsparung wird durch die mehr als doppelt so hohen Investitionskosten gegenüber kleineren Axialventilatoren aber wieder ausgeglichen!

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

75

Übersicht 5: Technische Leistungen und Stromverbrauch von Ventilatoren

Hersteller	Typ	Antrieb		Flügelrad Durchmesser cm	max. Luftvolumenstrom Freiblasend		Stromkosten ¹⁾ €/Tag
		kW	V		m ³ /h	W/1000m ³	
Masterfan	Fancom FM3671	0,84	3-400	71	14000	51,4	1,73
Masterfan	Fancom FM3663	0,68	3-400	63	11040	57,1	1,51
Vostermans	Multifan 4D 125-4PP-25	1,10	3-400	125	39330	40,1	3,79
Vostermans	Multifan 4D 125-4PP-20	0,75	3-400	125	34820	32,8	2,74
Vostermans	Multifan 6D92	0,78	3-400	91	20270	35,9	1,75
Vostermans	Multifan 6E92	0,85	1-230	91	20030	39,5	1,90
Vostermans	Multifan 6D71	0,93	3-400	70	15600	58,7	2,20
Vostermans	Multifan 6E71	0,70	1-230	70	12560	50,1	1,51
Ziehl-Abegg	FE091-6DQ_6F_3Z	0,96	3-400	91	23220	40,8	2,27
Ziehl-Abegg	FE091-6E_6K_3Z	0,96	1-230	91	23000	-	-
Ziehl-Abegg	FE071-6D_6F_3Z	0,55	3-400	71	13690	-	-
Ziehl-Abegg	FE091-4IQ_4L3Z ²⁾	1,10	1-230	91	25350	42,1	2,56
Ziehl-Abegg	FE071-4IQ_4L3Z ²⁾	0,89	1-230	71	16060	43,0	1,66
Gigola	ES 140	1,10	3-400	127	38376	29,1	2,68
Gigola	ES 120	0,75	3-400	99	25624	31,7	1,95
Gigola	ES 100	0,75	3-400	79	16524	33,1	1,31
Gigola	ES 80	0,37	3-400	66	13752	35,5	1,17

¹⁾ bei max. Leistung; Strompreis 0,10 €/kWh

²⁾ Energiesparventilatoren

Für die Fabrikate Masterfan, Vostermans und Ziehl-Abegg liegen DLG-Prüfberichte vor. Für Gigola liegen keine Prüfberichte vor.

R22 top agrar 11/2002

Dr. Michael Kauer
und Franz Probstger,
BIT GmbH

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

76

- wenige, jedoch große Axiallüfter (Ø 1,20 bis 1,30 m), größter Energieverbrauch - liegt jährlich zwischen 19.350 Kilowatt (kW) und 16.650 kW
- kleine Ventilatoren der Firmen Ziehl-Abegg (Ø 0,70 m) und Multifan (Ø 0,50 m), Strombedarf nahezu halbiert
- geringster Stromverbrauch Deckenlüfter mit 6.600 kW

Thomas Heidenreich (2009)

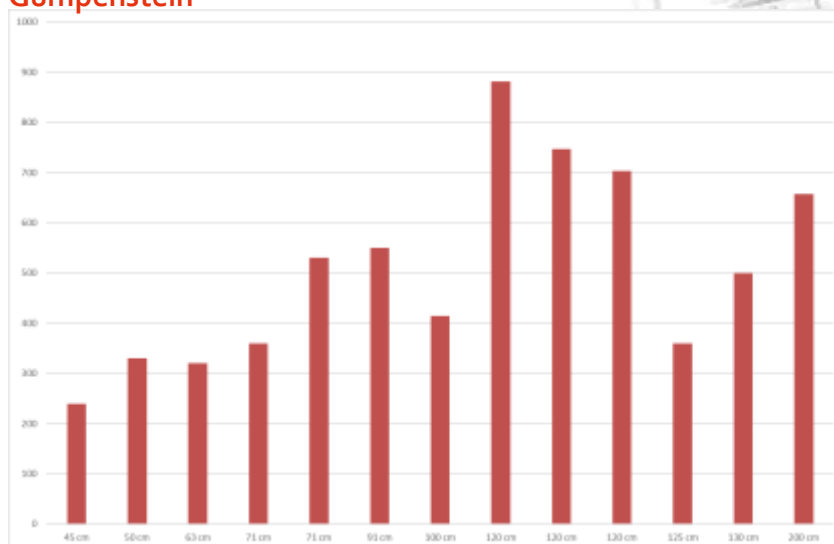
Fabrikat	Anzahl Lüfter	Energiebedarf pro Lüfter/kW	Gesamte Leistungsaufnahme kWh/Jahr 1)	Energiekosten pro Jahr in € 2)	Kostenersparnis innerhalb der Nutzungsdauer in € 3)
Multifan 1,30 m	10	1,295	19290	2508	0
Termotecnica 1,30 m	10	1,17	17500	2282	1910
Gigola und Riccardi 1,30 m	10	1,107	16605	2158	2792
Ziehl-Abegg 0,70 m	10	0,455	10680	1288	3945
Multifan 0,50 m	24	0,28	10080	1310	9584
BigASSFan x 6,10 m	4	1,1	6000	828	12198

1) kw (Einzellüfter) x Anzahl Lüfter x 1.500 Einsatzstunden pro Jahr 2) 13 ct/kWh, 3) Nutzungsdauer 8 Jahre

Fritz, Ch., Mösenbacher-Molterer, I. (2020)

Ventilatorentest Gumpenstein

Anschaffungskosten in Euro (netto)

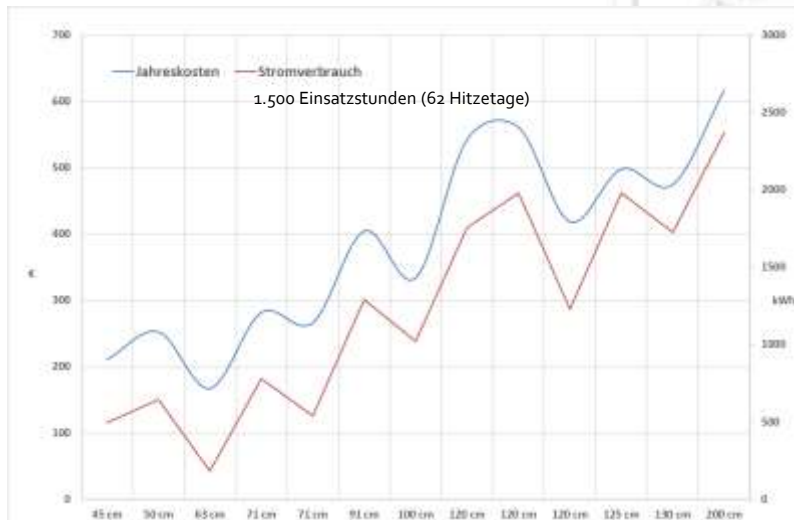


Ventilatorentest Gumpenstein

Fixkosten	
Absch./Investition Lüfter	
Installation	
Variable Kosten	
Stromkosten	
Steuerung manuell	
Instandhaltung	

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

Fritz, Ch., Mösenbacher-Molterer, I. (2020)



Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

Steuerung

Trafo-Modelle

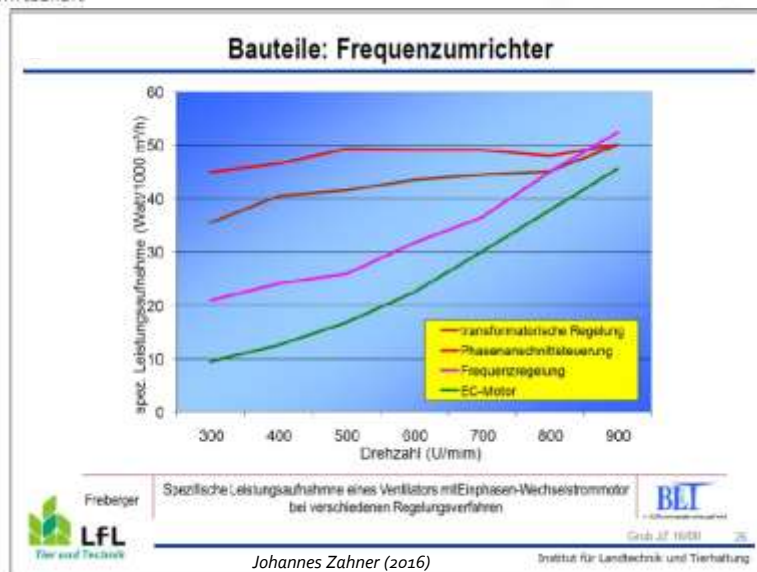
- für übliche Konstellationen energetisch und finanziell sinnvolle Lösung
- Stromverbrauch je 1.000 m³ Luftleistung bleibt gleich
- bei im Block formierten Ventilatoren ist es sinnvoll, mit einfacher Ein-/Aus-Regelung zunächst nur einen Ventilator einzuschalten und bei höheren Temperaturen den zweiten bzw. dritten zu aktivieren
- durch Blockanordnung Erhöhung der Wurfweite und Stabilisierung des Luftstroms

Steuerung

- thermostatische Steuerungen
 - Ventilatoren nicht drehzahlregelt, sondern entsprechend der Stalltemperatur direkt zugeschaltet
 - je nach eingesetztem Regelgerät drei oder fünf Schaltstufen, so dass über einen weiten Temperaturbereich geschaltet werden kann
- Frequenzumrichter zwar mit höheren Investitionen verbunden, bewirken aber einen schonenden Betrieb mit einer möglichen Energieeinsparung von bis zu 60 Prozent
 - vor allem bei Schnellläufern empfehlenswert, da hohe Luftgeschwindigkeiten nur bei starker Wärmebelastung benötigt werden

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

81



Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

82

Wartungsintensität, Lebensdauer

- Industrie ist bemüht, den Wartungsaufwand auf ein Minimum zu reduzieren
- regelmäßige Inspektion und Reinigung nötig und empfohlen, um Schäden oder einen erhöhten Energieaufwand aufgrund verschmutzter Anlagenteile zu vermeiden
- Lebensdauer von gut zehn Jahren bei Langsamläufnern
- fünf bis acht Jahre bei Schnellläufnern

→ Passende Produkte mit einer Schutzklasse von mindestens IP 54 auswählen, welche für Stallungen geeignet sind!

Marktentwicklungen

- spezielle Technologien für die Anwendung im Milchviehsektor
- Rotorflügel im Bionik-Design (Nachempfindung von Eulenflügeln)
- EC-Blue-Technik für äußerst niedrigen Energiebedarf
- neue Baustoffe (Verbundwerkstoffe, recyclebare Bio-Polyamide) zur Einsparung von Gewicht und Energie sowie Schonung der Umwelt



**DeLaval Cow Cooling für
automatisches Melken**

Cooling
cows is the kind way
to increase your yield.

Annkathrin Meenen
Solution Manager Farm Supplies
Germany & Austria

Ventilation im Jahresverlauf

- vor Einsetzen einer Wärmebelastung bereits an wärmeren Frühlingstagen Geräte aktivieren
- ab Außentemperaturen um die 20°-Marke im unteren Drehzahlbereich zuschalten
- **Tiere langsam an die Luftbewegung gewöhnen**
- mit steigenden Temperaturen die Ventilationsrate untertags auf volle Leistung steigern, drosseln während der Nachtstunden
- Richtung Spätsommer/Herbst wieder schrittweise reduzieren

Stallkühlung


... ist nicht nur erforderlich, sie ist in Anbetracht der Wirtschaftlichkeit und des Tierwohls eine absolute Empfehlung!

- Unterscheiden Sie zwischen Neubau und Altbestand!
- Trockensteher und Wartebereich nicht vergessen!
- Ventilatoren: **geprüfte Produkte verwenden!** (Schutzklasse mind. IP54, CE)
- Vorsicht – Wasserdampf bringt Zusatzbelastung!
 - Techniken teilweise kostenintensiv!

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

87

Fazit

- Vergleich Vor- und Nachteile (Lärm, Strom, Energieverbrauch)
 - Besten Einsatzort im Stall eruieren / Belüftungskonzept erstellen
 - Fachliche Beratung einholen
 - Nebeln mit Rauchpatrone vor endgültiger Positionierung
 - Intensive Zusammenarbeit mit Firmen als auch Beratern der Landwirtschaftskammern
-  **Es gibt keine schlechten Produkte – es gilt nur, das passende Gerät für den individuellen Bedarf zu finden!**

Von der Planung bis zur Wirtschaftlichkeit

88

Danke für die
Aufmerksamkeit!



Ing. Irene Mösenbacher-Molterer
Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen
Irene.moesenbacher-molterer@raumberg-gumpenstein.at