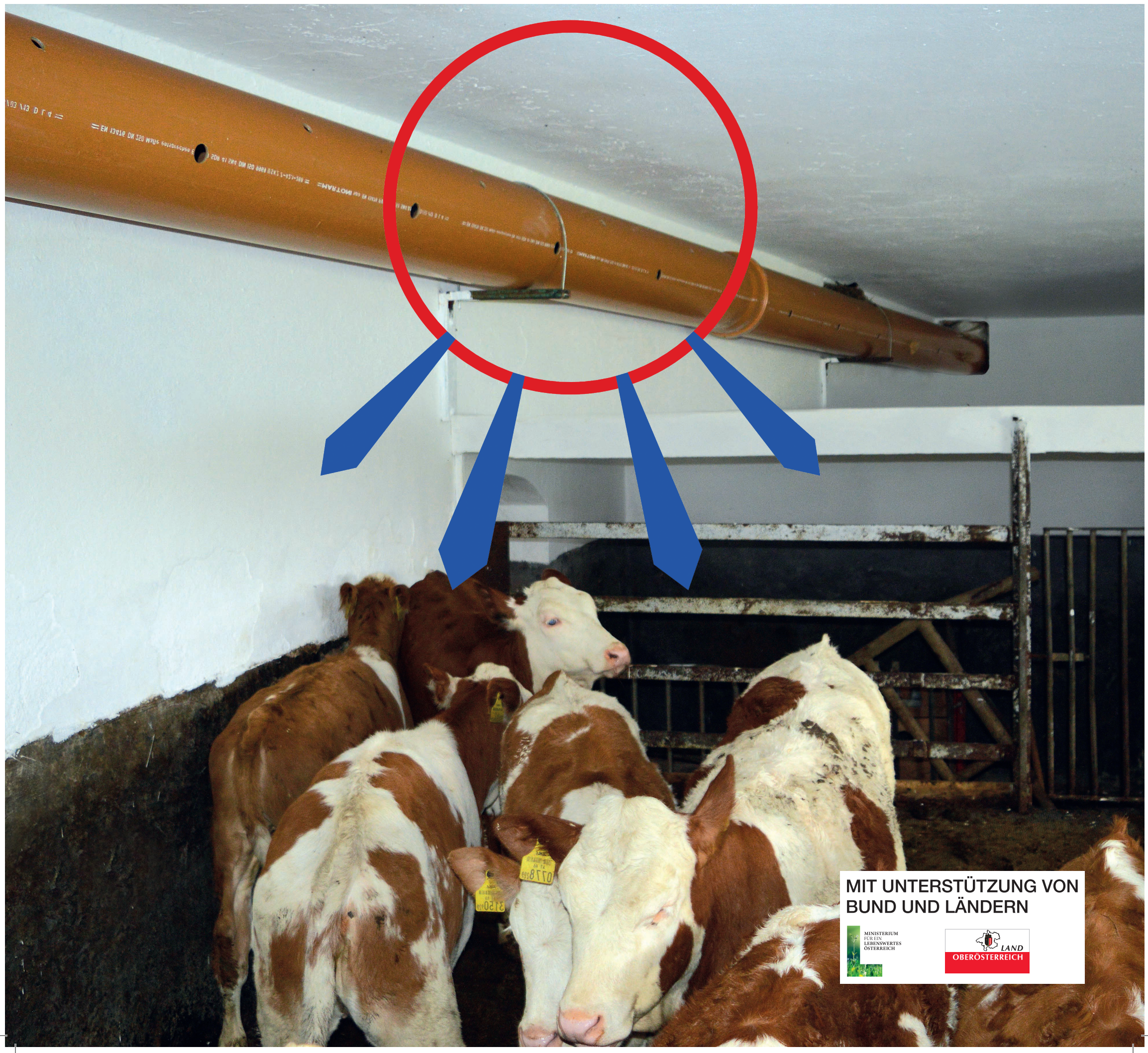
Landwirtschaftskammer Oberösterreich

Schlauch-/Rohrbelüftung

Lüftungsberechnung für den Eigenbau

www.ooe.lko.at



MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND UND LÄNDERN

MINISTERIUM FÜR EIN LEBENSWERTES ÖSTERREICH

LAND OBERÖSTERREICH

Schlauch-/Rohrbelüftung

Überdrucklüftung mit Rohr/Schlauch für den Eigenbau

Das Beratungsblatt dient als Grundlage für einfache Lösungen von Schlauch- oder Rohrlüftungen für den Eigenbau. Dieses Merkblatt ersetzt für größere Anlagen aber nicht eine Lüftungsberechnung durch eine Fachfirma.

Schritt 1 – Ermittlung Volumenstrom

Ermittlung des Stallvolumens

Beispiel: Stalllänge: 25,0 m, Stallbreite: 13,0 m
maximale Höhe des Stalls: 6,35 m; minimale Höhe des Stalls: 4,50 m
ergibt Mittlere Höhe des Stalls: (6,35 m + 4,50 m)/2 = 5,425 m
Stallvolumen = 25 m x 13 m x 5,425 m = 1763 m³

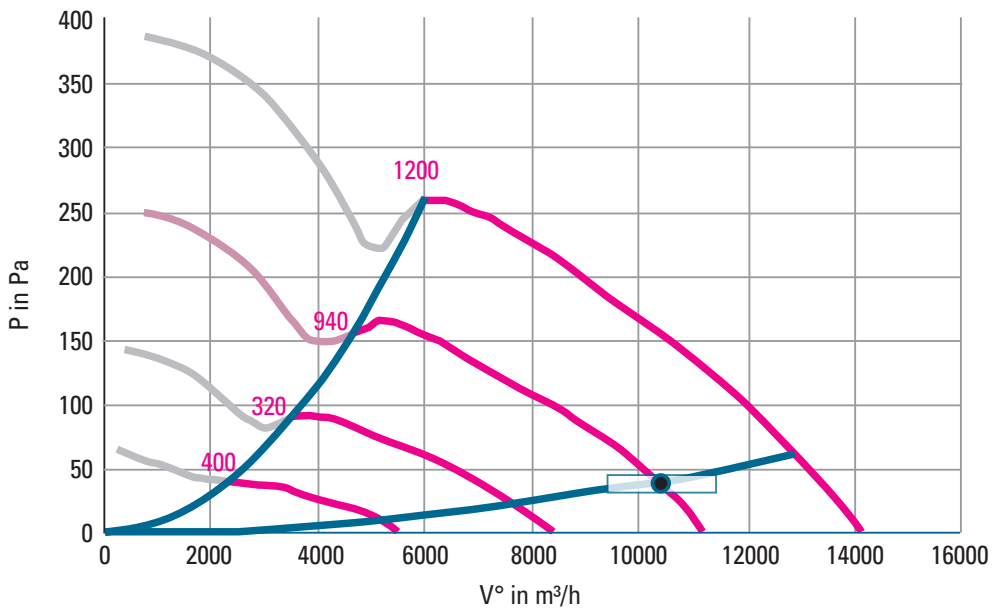
Ergebnis: bei 4-fachem Luftwechsel pro Stunde –
1763 m³ x 4 1/h = 1,959 m³/s (Angabe für Lüfter)

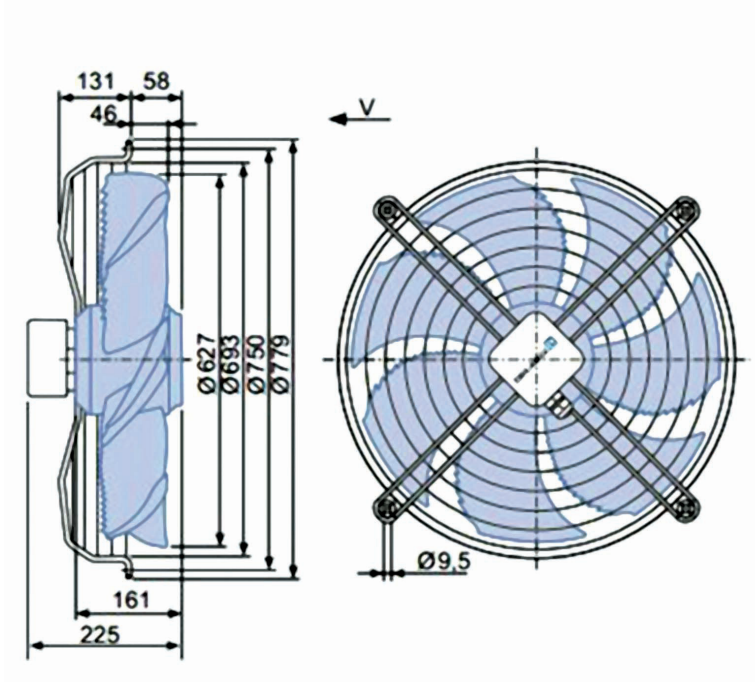
Schritt 2 – Auswahl Lüfter

Ventilatorkennlinie erheben (Angaben vom Hersteller) - Volumenstrom bei ca. 40 Pascal
Anpassungen über Stufenschalter oder mit Drehzahlregelung beachten (eher kleine Ventilatoren auf hoher Stufe sowie Axialventilatoren verwenden)

Beispiel: FANselect (Laufraddurchmesser 0,63 m mit 10160 m³/h)

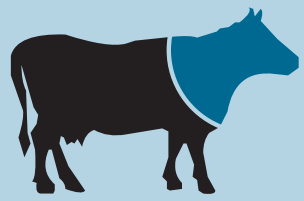
Ergebnis: Ventilatorkennlinie erheben (Angaben vom Hersteller) - Volumenstrom bei ca. 40 Pascal. Anpassungen bei einstellbarer Drehzahl über Stufenschalter oder mit Drehzahlregelung beachten (eher kleine Ventilatoren auf hoher Stufe sowie Axialventilatoren verwenden)





Bildquelle: www.fanselect.net (ZiehlAbegg)

Schlauch-/Rohrbelüftung



Schritt 3 – Auswahl vom Rohr/Schlauch

Faustregel: Rohr sollte um den Faktor 1,2 bis 1,4 größer sein als das Ventilator-Laufrad und die Luftgeschwindigkeit am Anfang des Rohres zwischen 5,8 m/s und max. 6,1 m/s liegen!

Beispiel: Laufraddurchmesser 0,63 m, Rohrdurchmesser 0,78 m

Ergebnis: 0,78/0,63 = Faktor 1,24

Ergebnis: **Überprüfung der Luftgeschwindigkeit (w):**

$$\text{Querschnittsfläche Rohr (A)} = \frac{d^2 .\pi}{4} = \frac{0{,}78\ ^2 .\pi}{4} = 0{,}478\ m^2 = 4778\ cm^2$$

$$w = \frac{\text{Volumenstrom (V°)}}{\text{Querschnittfläche (A)}} = \frac{2{,}822\ m^3/}{s\ .\ 0{,}478\ m^2)} = 5{,}91\ \frac{m}{s}$$

Zu beachten: Wenn man keinen geeigneten Ventilator findet kann man die Formel umformen V°= w x A (immer in Meter und Sekunden rechnen - Volumenstrom bei Hersteller erfragen!)
Was habe ich für Rohrquerschnitt A=?, w = 5,8-6,1 m/s,

Schritt 4 – Ermittlung der Fläche an Ausblasöffnungen

Faustregel: Die Summe der Ausblasöffnungen soll ca. 90 % der Rohrquerschnittfläche betragen Prüfung: (n x a) / A = 0,9-1)

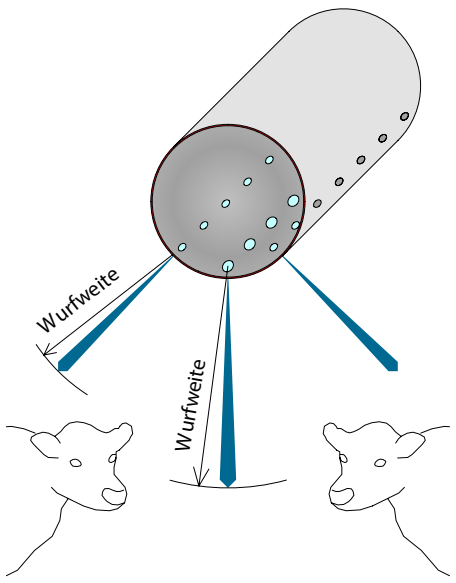
Beispiel: Querschnittfläche Rohr mit Ø 0,78 m = 0, 478 m² = 4778 cm²
Davon 90% = 4300 cm²

Schritt 5 – Anzahl der Ausblasöffnungen – „Sets“

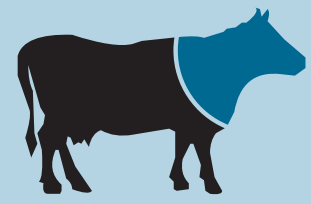
Faustregel: Auswurfweiten: Die Luftgeschwindigkeit im Tierbereich soll bei 0,2 m/s bis maximal 0,3 m/s liegen!Körpergröße der Tiere mitberücksichtigen;
zB bei Kälbern zirka 1,2 m (Kopfhöhe)

Richtlinien für Wurfweiten bei 40 Pascal und 6,1m/s im Schlauch und gefordert 0,2 m/s im Tierbereich

Ø 0,5 cm Loch – 0,51 m Wurfweite
Ø 1,0 cm Loch – 1,02 m Wurfweite
Ø 2,0 cm Loch – 2,03 m Wurfweite
Ø 3,0 cm Loch – 3,05 m Wurfweite
Ø 4,0 cm Loch – 4,07 m Wurfweite
Ø 5,0 cm Loch – 5,08 m Wurfweite



Schlauch-/Rohrbelüftung



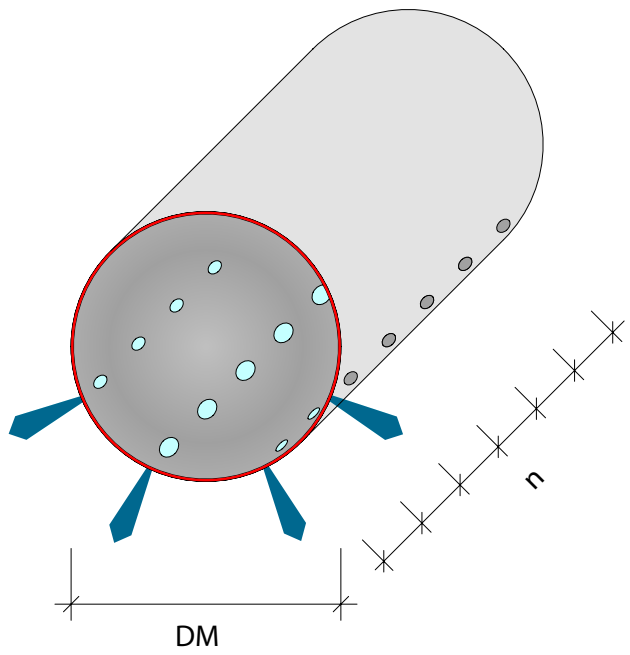
Querschnitt pro Set errechnen:

Beispiel: Gewünschte Wurfweiten: ca. 4,68 m und 2,81 m bis 1,3 m über Boden, gebohrt werden: 2 x 5 cm Loch, 2 x 3 cm Loch

Die Bohrungsquerschnitte ausrechnen und zusammenzählen.

Beispiel: $\frac{5^2 .\pi}{4}$ =19,635 cm² x 2 = 39,27 cm² + $\frac{3^2 .\pi}{4}$ = 7,069 cm² x 2 = 14,137 cm²

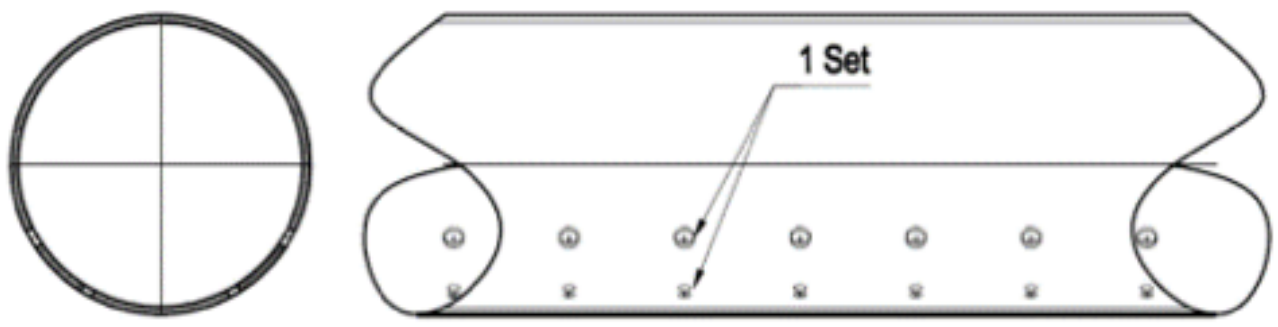
Gesamt: 53,41 cm² / Set



Schema mit 4 Löchern je Set

Anzahl der Sets:

Faustregel: Der Volumenstrom muss sich gleichmäßig mit Hilfe der Löcher auf die Rohrlänge aufteilen. Die Gesamtquerschnittsfläche aller Löcher, soll zwischen 90 – und 100% der Querschnittsfläche des Rohres ausmachen.
Die Aufteilung der Sets soll in gleichen Abständen erfolgen.



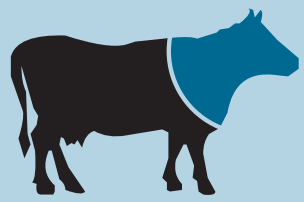
Beispiel: 90% der Querschnittsfläche Rohr dividiert durch die Querschnittsfläche eines Sets 4300 cm² / 53,41cm² = 81 Sets

Probe: (n x a) / A = zwischen 0,9 und 1

Ergebnis: (81 x 53,41) / 4778 = 0,91

n= Anzahl der Sets
a= Set-Querschnitt
A= Rohrquerschnitt

Schlauch-/Rohrbelüftung



Ergänzende Anmerkungen

Grundsätzlich:
Wenn eine der drei Faustregeln nicht eingehalten wird, können die 40 Pascal bzw. der entsprechende Luftstrom nicht erreicht werden:

- Verhältnis Ventilatorlaufraddurchmesser zu Rohrdurchmesser liegt bei 1 zu 1,2 -1,4
- Gesamtfläche Ausblasöffnungen (Löcher) beträgt 90 bis maximal 100% der Rohrquerschnittfläche
- Anfangsluftgeschwindigkeit im Rohr 5,9-6,1m/s

Winterbetrieb:
Der Temperaturunterschied von innen zu außen soll maximal 2 Grad Celsius betragen, da ansonsten eine Kondensation am Rohr/Schlauch auftritt. Dies ist auch bei der Schlauchlüftung in Teilbereichen des Stalles zu beachten - z.B. Belüftung des Kälberabteils in einem Rinderstall mit Kühen (Abwärme).

Auswahl der Lüfter:
Lebensdauer Ventilatoren (EC)

- Unbedingt Strom sparende und leise Ventilatoren nehmen

Positionierung

- Nicht an der Hauptwindseite
- Nicht über einem Wirtschaftsdüngerlager

Wind- und Wetterschutzvorrichtung

- Unbedingt anbringen, jedoch mit möglichst großem Querschnitt; kein Ansaugwiderstand, der würde das gesamte System negativ beeinflussen.
- Richtwert 2,5 m/s nicht überschreiten!! (w Haube = V°Ges / A Haube)

Steuerung/Regelung:

- Bei Mehrstufenschalter oder Drehzahlregelungen unbedingt Punkt markieren!
- System ist nur für einen Volumenstrom, der Mindestluftrate, ausgelegt!

PEFC zertifiziert

Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen

www.pefc.de

Impressum

Herausgeber und Medieninhaber
Landwirtschaftskammer Oberösterreich | Auf der Gugl 3, 4020 Linz
T +43 50 6902 1000 | kundenservice@lk-ooe.at | www.ooe.lko.at

Für den Inhalt
DI. (FH.) Eva Maria Fischereder
LK OÖ Bauberatung

Gestaltung | Satz
Druckservice Landwirtschaftskammer OÖ