



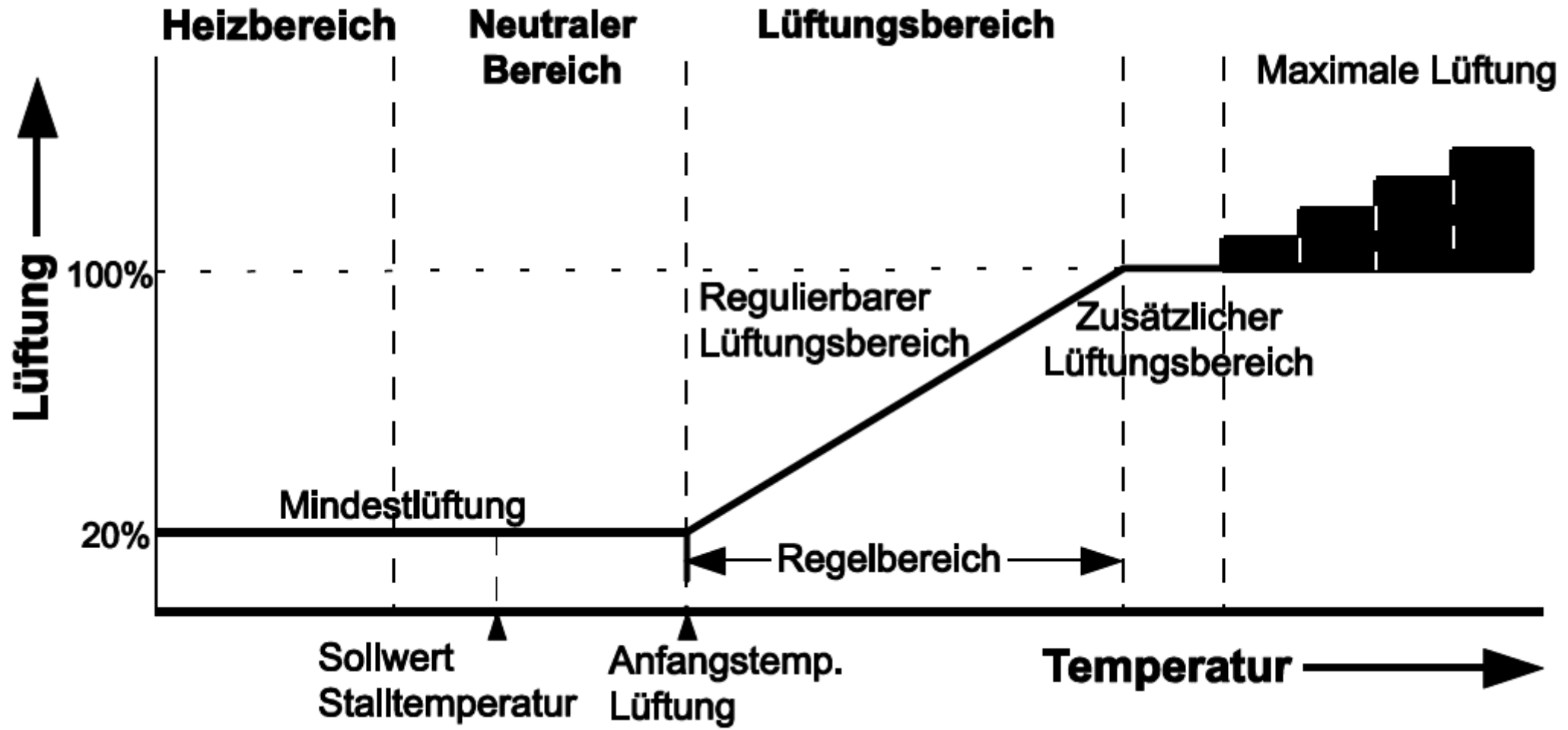
# SCHULUNG FANCOM KLIMACOMPUTER

# INHALT

## Wie arbeitet der Lumina 38

- 1| Lüftungskurve
- 2| Kombi Tabelle
- 3| Heizungs- und Kühlungsregelung
- 4| Einflüsse auf die Lüftung
- 5| Grundeinstellungen des Computers
- 6| Allgemeine Empfehlungen

# LÜFTUNGSKURVE



# LÜFTUNGSKURVE

- Die Mindestluftrate errechnet sich normalerweise aus der Tierzahl, dem Gewicht aus der Gewichtskurve und der Luftmenge je kg Lebendgewicht
- Deshalb ist es wichtig, Tierzahlen und Gewichtskurven aktuell zu halten
- Für die Luftrate je kg Lebendgewicht ist eine Kurve hinterlegt. Dieser Wert muss aber an die Situation im Stall angepasst werden. Wenn die Luft schlecht ist, muss der Wert erhöht werden, wenn die Heizung zu viel läuft muss er reduziert werden.
- Der Computer behält den Unterschied zur Kurve (Offset) bei, die Mindestluftrate passt sich also weiter dem Alter der Tiere entsprechend an
- Der Regelbereich sagt aus, wie schnell die Lüftung auf steigende bzw. fallende Temperaturen reagiert.
- Normalerweise ist es sinnvoll, dass die Lüftung relativ langsam und ruhig reagiert, um unnötige Luftbewegung zu vermeiden. Das, damit nachts keine kalte Zugluft entsteht ist insbesondere im Sommer wichtig
- Ein kurzer Regelbereich führt dazu, dass die Lüftung schnell hochregelt. Das ist z.B. in der Übergangszeit sinnvoll, wenn es Tagsüber so warm wird, dass nicht mehr geheizt wird und man dann möglichst viel Lüften möchte, um Feuchtigkeit aus dem Stall zu bekommen
- Die Maximallüftung begrenzt die Lüftung nach oben. Dies ist sinnvoll, wenn Ventilatoren von Hand ausgeschaltet und z.B. mit Platten verschlossen sind. Wichtig ist, dass diese im Sommer zurückgesetzt wird

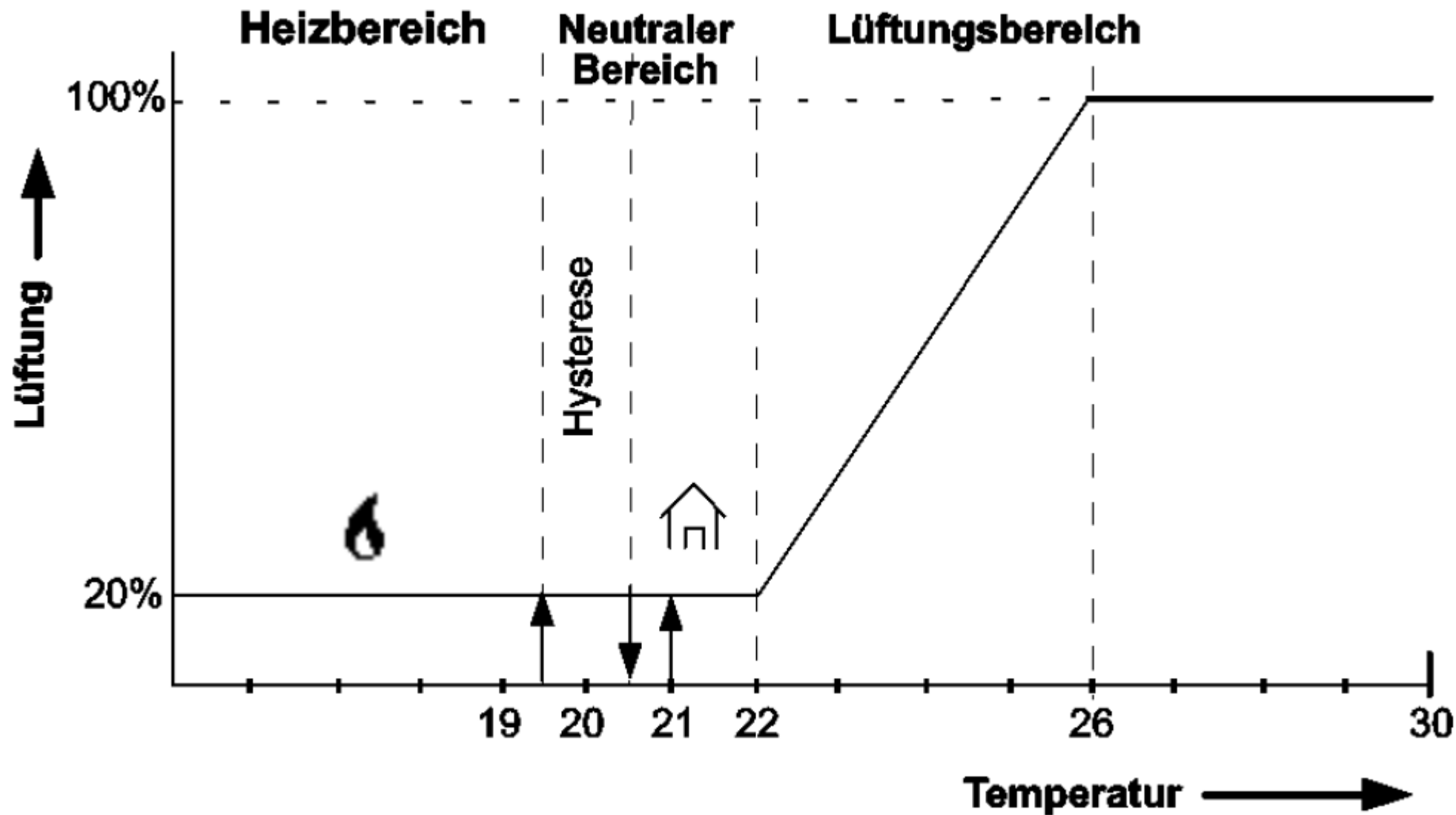
# KOMBITABELLE

- Im Computer ist eine Tabelle hinterlegt, bei welcher Luftmenge welcher Ventilator arbeitet, wie der Drehzahlregler angesteuert wird und wie weit die Zuluftelemente geöffnet sind
- Der Computer ermittelt die benötigte Luftmenge und stellt die Lüftung dann gemäß der in der Kombitabelle hinterlegten Werte ein.
- Normalerweise sollte die Tabelle so eingestellt sein, dass das Verhältnis von Zu- und Abluft zu dem erforderlichen Unterdruck führt
- Wenn in dem Stall ein elektronischer Unterdrucksensor installiert ist, korrigiert dieser ggf. die Zuluft. Wenn der Unterdruck zu hoch ist, werden die Zuluftelemente weiter geöffnet, wenn er zu niedrig ist weiter geschlossen
- Bei Ställen mit Auslaufschiebern muss die Druckregelung ausgeschaltet werden, wenn die Schieber auf sind.
- Zu bedenken ist, dass die Luftmengen in der Kombitabelle nur grobe Schätzwerte sind und verschiedenen Einflüssen unterliegen (z.B. Außentemperatur / Thermik, Windeinflüsse, Undichtigkeit des Stalles / Unterdruck, Regelverhalten der Lüfter....)
- Entsprechend ist die Luftmenge je kg Lebendgewicht auch nur ein grober Schätzwert
- Der Tierhalter sollte deshalb immer die Luftqualität im Stall beobachten und ggf. nachjustieren
- Auch kann sich die Luftmenge je kg Lebendgewicht in verschiedenen Ställen unterscheiden
- Wenn die Zuluft in zwei Gruppen (Winter / Sommer) gesteuert wird, werden die Sommerklappen als Tunnelzuluft bezeichnet

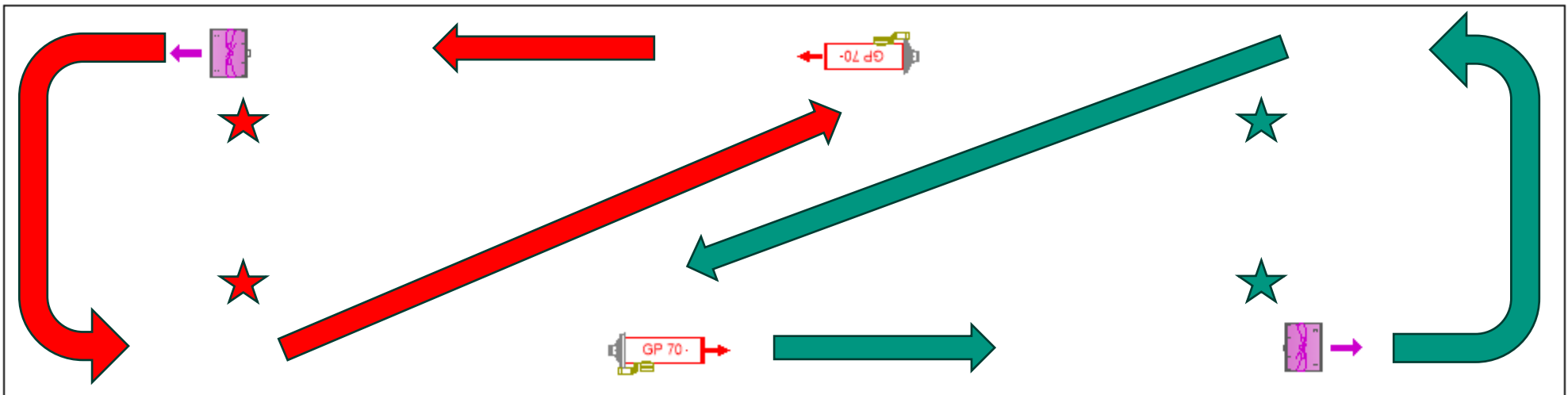
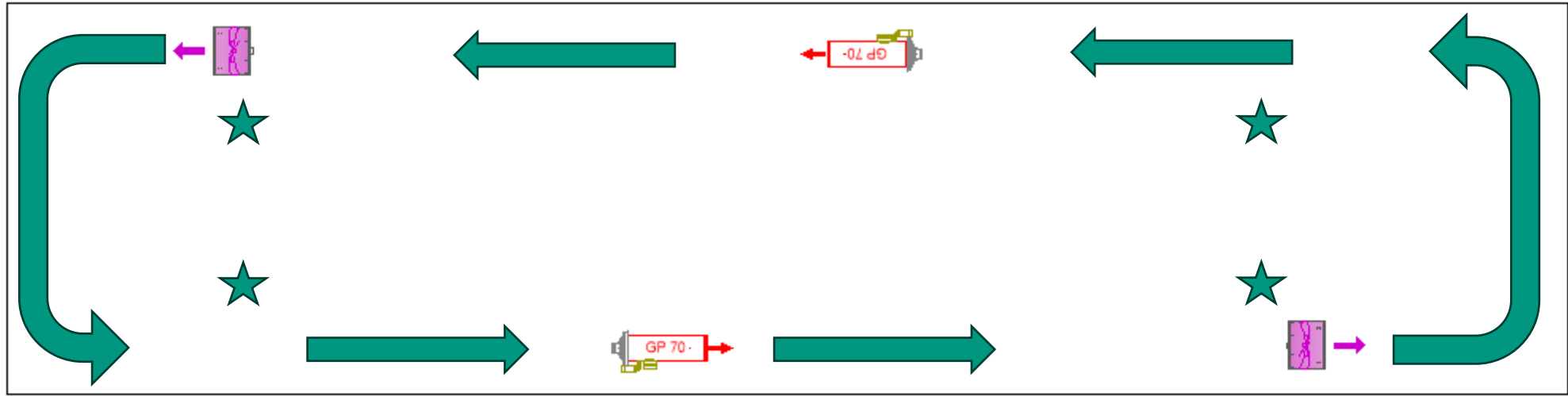
# KOMBITABELLE / TUNNELLÜFTUNG

- Um im Stall eine optimale Luftqualität zu erreichen, wird nur etwa die Hälfte der vorgeschriebenen Luftleistung benötigt
- Die darüber hinausgehende Luftleistung wird zum halten der Temperatur bzw. zum erzeugen zusätzlicher Luftbewegung bei hohen Außentemperaturen benötigt
- Um dies sauberer steuern zu können, hinterlegen wirzumeist nur ca. die Hälfte der Luftleistung in der Kombitabelle
- der Rest wird in mehreren Tunnelgruppen hinterlegt
- Bis 100 % (also ca. die Hälfte der Luftleistung) regelt der Computer über den Regelbereich
- Danach schalten sich ab bestimmten Temperaturen die Tunnelstufen zu
- Hierdurch wird verhindert, dass bei relativ niedrigen Außentemperaturen kalte Luft direkt auf die Tiere geblasen wird
- Erst wenn die Temperatur im Stall so hoch ist, dass die Tiere durch Luftbewegung gekühlt werden sollen, schalten die Tunnelstufen zu
- Wenn die Tunnelstufen vorgesehen sind, bedeutet dies, dass sich die Prozentwerte der Lüftung nur auf die geregelte Phase beziehen.
- Wenn man z.B. beim einschalten der Kühlung die maximale Luftrate auf 80 % begrenzt, bedeutet dies, dass die Tunnelgruppen nicht geschaltet werden. Ggf. Lüftet man dann mit ca. 40 % der Gesamtlüftung

# HEIZUNGSREGELUNG



# HEIZUNGSREGELUNG IN ZONEN



# HEIZEN UM DEN STALL ABZUTROCKNEN

- Warme Luft kann deutlich mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kalte Luft
- Durch erwärmen der Luft sinkt also die relative Luftfeuchtigkeit
- Wenn man Luft mit 90% Luftfeuchte z.B. von 0°C auf 25°C erwärmt sinkt die Relative Luftfeuchtigkeit auf ca. 20 % ab.
- Die Warme Luft, die aus dem Stall befördert wird, enthält dann deutlich mehr Wasser, als die Luft, die in den Stall hereinströmt. Der Stall wird trockener.
- In dieser Situation kann man die Luftmenge leicht erhöhen, damit der Stall trockener wird
- Der Lumina 38 verfügt über eine Funktion bei der Lüftung bzw. Heizung automatisch erhöht wird, wenn die Luftfeuchtigkeit zu hoch ist
- Wenn die Luft sich von 15 Grad Außentemperatur und 80 % Luftfeuchte auf 20°C erwärmt, hat sie eine Luftfeuchte von ca. 60%.
- Wenn die Luftfeuchte im Stall unter 60 % liegt, können Sie so viel lüften und heizen wie sie wollen, der Stall wird nicht trockener
- Der Computer würde ggf. Heizen, ohne etwas zu erreichen
- Deshalb arbeitet die Feuchteregelung nur, wenn das Außenklima ein trocknen des Stalles zulässt

# KÜHLEN

- Die Sprühkühlung wird normalerweise modulierend gesteuert. Eine Überschreitung des Sollwertes bedeutet deshalb nicht, dass die Pumpe durchgehend läuft.
- Durch die Sprühkühlung sinkt die Temperatur, dafür steigt die Luftfeuchte.
- Der Kühleffekt hängt davon ab, wieviel Wasser je m<sup>3</sup> Luft verdunstet.
- Reduziert man die Luftmenge bei gleicher Wassermenge wird die Luft also kälter
- Bei neueren Softwareversionen kann der Lumina 38 deshalb die Luftleistung reduzieren, wenn die Sprühkühlung zuschaltet
- Zu bedenken ist allerdings, dass die Tiere Wärme in Form von Wasserdampf abgeben. Für den Hitzestress ist nicht nur die Temperatur entscheidend sondern auch Luftfeuchte und Luftbewegung
- Die reduzierte Luftleistung senkt nicht nur die Temperatur sondern erhöht die Luftfeuchte
- Außerdem sind die Zuluftventile weiter geschlossen, so dass die Luft nicht so stark in den Tierbereich drückt. So wird ggf. die Luftbewegung im Tierbereich reduziert
- Bei schwülem Wetter ist eine Reduzierung der Luftrate deshalb nicht sinnvoll.
- Auch sollte die Auslegung von Lüftung und Sprühkühlung geprüft werden
- Wichtig ist, dass die Sprühkühlung ausgeschaltet wird, wenn die Luftfeuchte zu hoch ist

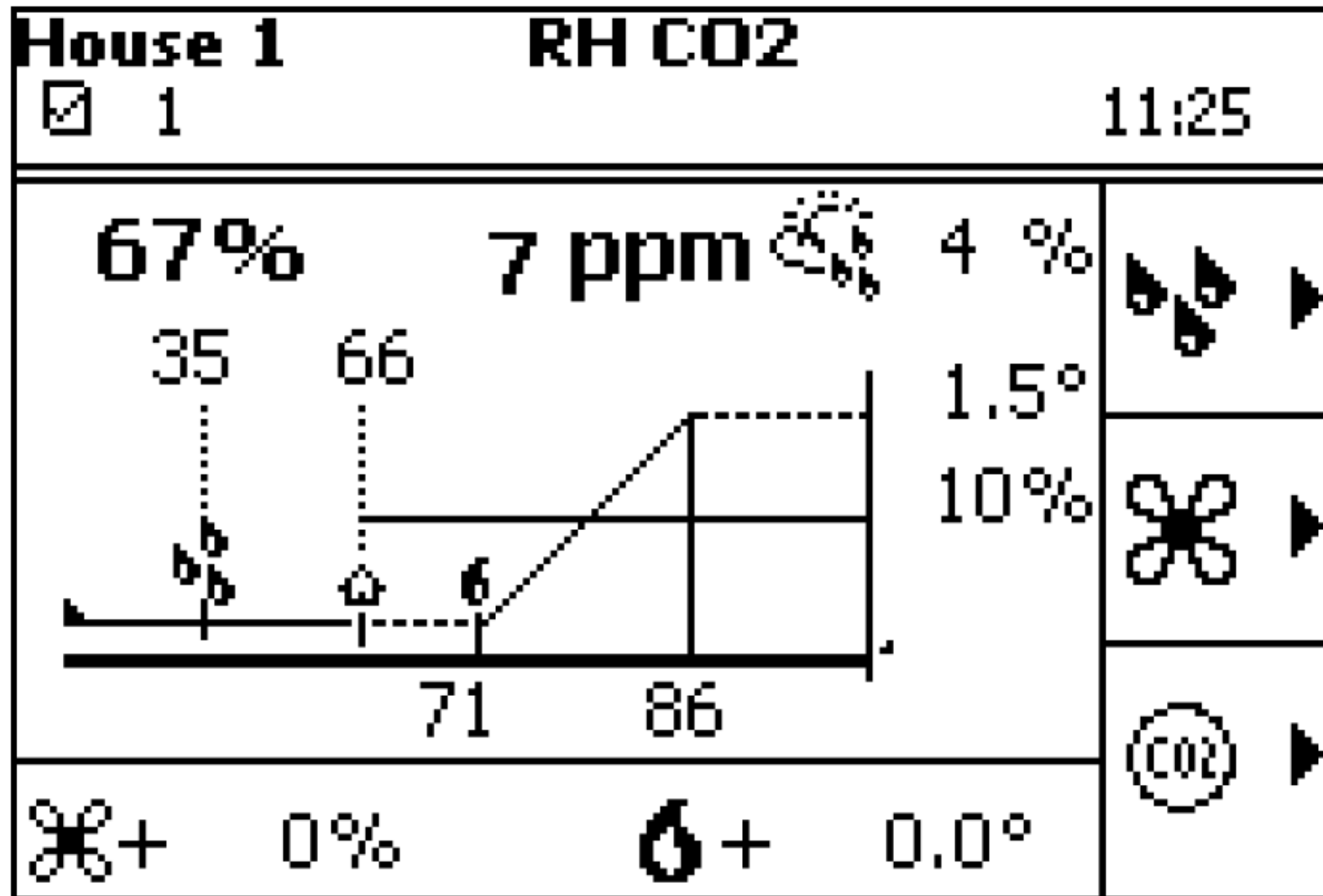
# EINFLÜSSE AUF DIE LÜFTUNG

- Da die äußeren Einflüsse auf die Lüftung sich auch ändern können, wenn niemand vor Ort ist, um darauf zu reagieren (z.B. Nachts) kann es sinnvoll sein, dem Computer Vorgaben zu machen, wie er z.B. auf sinkende Außentemperaturen reagieren soll.
- CO<sub>2</sub> und Feuchtesensoren helfen, dass der Computer besser auf sich ändernde äußere Einflüsse reagieren kann
- Auch bei bestmöglicher Regeltechnik ist es unerlässlich, dass der Betriebsleiter regelmäßig das Stallklima prüft und die Regelparameter des Computers nachjustiert
- Wichtig ist, dass der Betriebsleiter nachvollziehen kann, was die Lüftung macht
- Je nach Qualifikation und Technikaffinität des Betriebsleiters ist deshalb zu überlegen, welche Einflüsse auf die Lüftung sinnvoll sind

## Befeuchten

- Grundsätzlich kann der Computer die Sprühkühlung verwenden, um die Luftfeuchte zu erhöhen
- Theoretisch kann man bei passender Luftfeuchte die Stalltemperatur leicht absenken
- Auch soll das für die Atemwege positiv sein und Staub reduzieren
- Die Gefahr ist allerdings, dass die Einstreu viel von dem Wasser aufnimmt, so dass sie später schneller nass wird.

# LUFTFEUCHTE



# EINFLÜSSE AUF DIE LÜFTUNG

Einfluss:		Außen-temperatur (S. 46)	Temperatur-differenz (S. 51)	Wind (S. 52)	Sturm (S. 53)	RF (S. 54)	Kühlung (S. 55)	Druck (S. 55)	Nacht-korrektur (S. 56)
Temp.	Lüftung	✓							✓
	Heizung					✓			✓
	Kühlung					✓			
Abzug	min. Lüftung	✓				✓			✓
	Regelbereich	✓							
	max. Lüftung						✓		
	M/MT-Teil			✓	✓				
	Drosselklappe				✓				
Zuluft	Zuluft	✓	✓	✓	✓			✓	
	Tunnelzuluft	✓		✓	✓			✓	
	Druck	✓							

# MÖGLICHE EINFLÜSSE VON NIEDRIGER AUßENTEMPERATUR

- Indem man den Regelbereich bei niedrigen Außentemperaturen verringert, kann man erreichen, dass der Computer ordentlich durchlüftet, sobald die Anfangstemperatur Lüftung überschritten wird.
- Bei sehr niedrigen Außentemperaturen kann der Unterdruck erhöht werden bzw. die Zuluftelemente etwas weiter geschlossen werden. Dadurch strömt die Luft schneller in den Stall und fällt nicht so leicht in den Tierbereich
- Auch kann bei sehr niedrigen Außentemperaturen die Mindestluftfrate reduziert werden, z.B. weil die Heizgeräte es sonst nicht schaffen, die Temperatur zu halten

Anfangstemp. Lüftung (ATL): 20°

Stalltemperatur (ST): 23°

Eingestellter Regelbereich (RB): 6°

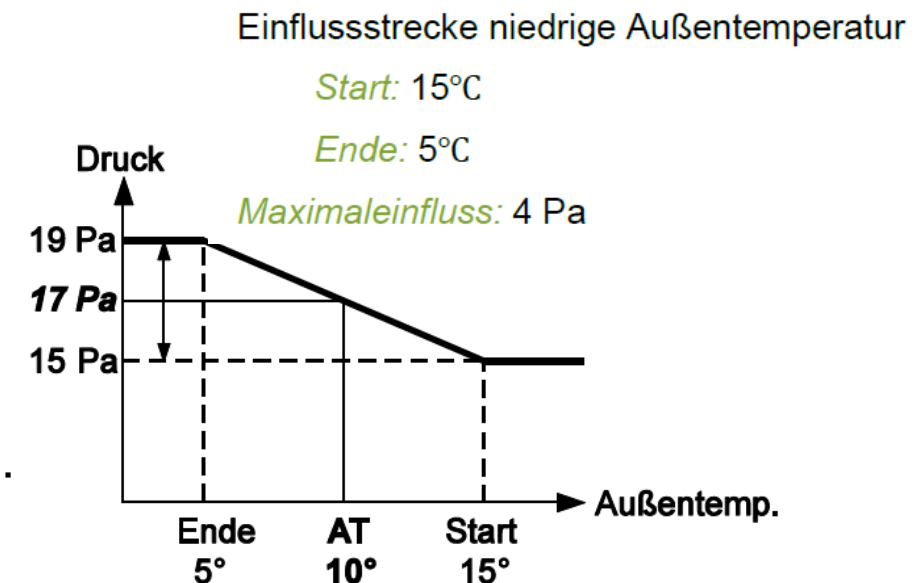
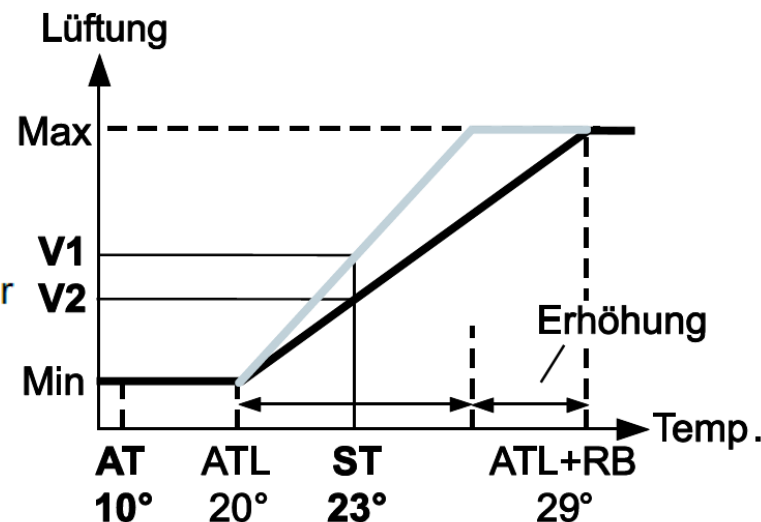
Außentemperatur (AT) 10°

Einflussstrecke niedrige Außentemperatur

Start: 15°

Ende: 5°

Einflussfaktor: 2.0



# WEITERE MÖGLICHE EINFLÜSSE AUF DIE LÜFTUNG

- Bei hohen Außentemperaturen kann der Regelbereich vergrößert bzw. die Anfangstemperatur Lüftung angehoben werden
- Dadurch wird nachts weniger gelüftet und die Temperaturen fallen nicht so stark ab
- Hierdurch können Tag – Nacht Schwankungen reduziert werden
- Der Einfluss von Wind und Sturm auf die Lüftung setzt einen Windmesser voraus. Das ist eigentlich nur bei Louisiana Ställen sinnvoll
- Bei zwangsbelüfteten Ställen kann es sinnvoll sein, die Temperatursensoren auf der rechten Seite mit dem Zuluftstellmotor der rechten Seite zu koppeln. Dadurch kann der Computer z.B. bei starkem Seitenwind, die Ventile auf der rechten Seite mehr zufahren, wenn es dort kälter wird.

## Nachtkorrektur

- Da die Tiere nachts weniger aktiv sind, brauchen Sie weniger Sauerstoff. Deshalb ist es möglich, die Mindestluftfrate nachts zu reduzieren
- Auch erzeugen die Tiere weniger Wärme, so dass es sinnvoll sein kann, die Temperatur nachts etwas anzuheben
- Zu bedenken ist, dass der Tierbetreuer nachts nicht im Stall ist. Wenn die Luft nachts zu schlecht ist, merk das ggf. niemand

# GRUNDEINSTELLUNGEN

Einfluss	Voreinstellung	Bemerkung	Anleitung
Mindestlüftung	1 m <sup>3</sup> /h/kg (Küken) 0,5 m <sup>3</sup> /h/kg (große Tiere)	Nach Luftqualität im Stall anpassen	10.4
Max Einfluss auf Mindestlüftung	Faktor Min: 0,5 Faktor Max: 2	Dieser Faktor begrenzt die Summe aller Einflüsse	
Einfluss RF auf Min Lüftung	Maximal 10 %		8.4.1
Einfluss CO2 auf Min Lüftung	Maximal 5 %	z.B. bei offenen Gaskanonen	8.7
Unterdruck	Faktor Min: 0,8 Faktor Max: 1,2	Korrektur auf Zuluft	8.6
Einfluss Außentemperatur auf Min Lüftung	Faktor Min: 0,8		8.1.5
Einfluss Außentemperatur auf Regelbereich	Faktor Max: 1,5		8.1.3

# ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN

- Bevor Einstellungen geändert werden, immer die Sensoren prüfen, ob diese richtig anzeigen und positioniert sind
- Zu- und Abluft sowie Heizung prüfen, ob sie das tun, was der Computer sagt
- Am besten den Tierbetreuer die Einstellungen am Computer selber machen lassen. So weiß er was gemacht wurde und bleibt in der Verantwortung
- Immer die alten Einstellungen notieren oder fotografieren, damit man sie ggf. rückgängig machen kann
- Immer bedenken und kommunizieren, welche Folgen die Einstellungen in Zukunft haben können.
- Eine Reduzierung der maximallufttrate im Frühjahr kann im Sommer zu großen Problemen führen
- Eine starke Nachtabsenkung der Lüftung kann dazu führen das man niedrige Heizkosten bei super Luftqualität hat. Nur halt Nachts nicht....
- Eine Reduzierung der Luftmenge bei einschalten der Sprühkühlung ist nur bei großen Tieren und gleichzeitig schwül warmem Wetter gefährlich. Solche Bedingungen treten unter umständen nur alle paar Jahre auf
- Systemeinstellungen und Kombitabelle bitte nur verändern, wenn Sie wirklich wissen, was Sie tun. Wenn diese Werte verstellt sind, macht dies eine Fehlersuche sehr schwierig.

# ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN

- Über die Software Farmmanager können sämtliche Klima- und Einstellungswerte aufgezeichnet werden und dargestellt. Gerade wenn Sie nur selten vor Ort sind, vereinfacht dies die Beratung enorm.
- Die Software kann auch mehrere Ställe gleichzeitig darstellen, was einen schnellen Überblick über den ganzen Betrieb ermöglicht
- Die Software ist auch in der Lage, per E-Mail automatisch Daten aus dem Klimacomputer z.B. an Sie als Berater zu schicken
- In Verbindung z.B. mit TeamViewer können wir auf alle Einstellungen des Computers zugreifen und den Tierbetreuer so beraten und unterstützen, wenn dies notwendig ist
- Wenn in den Ställen ein Wärmetauscher verwendet wird, gibt es ein Update für die Software des Klimacomputers, welche eine optimale Einbindung des Wärmetauschers in die Steuerung ermöglicht
- Für sehr komplexe Steuerungen, z.B. von Legehennenställen haben wir unseren eigenen Computer (AFC) entwickelt.
- Dieser basiert auf einer Industrie SPS
- Hiermit können wir die Software selbst anpassen, wodurch wir sehr flexibel auf spezielle Anwendungsfälle reagieren können