

BO-AIR PL

Klimaregelung für natürlich belüftete
Geflügelställe



Benutzerhandbuch

Inhaltsverzeichnis

1	Über dieses Handbuch.....	1
1.1	Symbole und Definitionen.....	1
1.2	Kundenbetreuung.....	1
2	Sicherheitshinweise und Warnungen.....	2
2.1	Taugliche, unabhängige Alarmanlage.....	2
2.2	Während der Nutzung.....	2
2.3	Entsorgung.....	2
3	Einführung.....	3
3.1	Zweck der Nutzung.....	3
3.2	Kontrollfunktionen.....	3
4	Regelungen.....	5
4.1	Allgemein.....	5
4.2	Heizung-1-Regelung.....	5
4.3	Motorsteuerungen (Windschutznetze und Tunnelleinlässe).....	5
4.4	Tunnellüftungsregelung.....	6
4.5	Heizung-2- oder Kühlungsregelung.....	7
4.6	Wind- und Regeneinflüsse.....	8
4.7	Außentemperaturkompensation.....	9
4.8	rF-Regelung.....	10
4.9	CO ₂ -Regelung.....	10
4.10	Registrierung des Wasserverbrauchs.....	10
4.11	Registrierung des Futtermittelsverbrauchs.....	11
4.12	Lichtschaltuhr.....	11
4.13	LED-Leiste.....	11
5	Bedienung.....	12
5.1	Bildschirmaufbau.....	12
5.2	Ändern von Einstellungen.....	13
5.3	Anzeigemodus: Regler aktiviert/deaktiviert.....	14
6	Einstellungen im Benutzermenü.....	15
6.1	Startbildschirm.....	15
6.2	24 -Stundenübersicht.....	15
6.3	Zeit.....	15
6.4	Datum.....	15
6.5	Anzahl der Tage.....	16
6.6	Windschutznetz-Sollwerttemperatur.....	16
6.7	Bandbreite des Windschutznetzes.....	16
6.8	Minimale Windschutznetzposition.....	17
6.9	Maximale Windschutznetzposition.....	17
6.10	Mindesttemperatur-Alarmgrenze.....	17
6.11	Höchsttemperatur-Alarmgrenze.....	17
6.12	Tunnel-Offset relativ zur Sollwerttemperatur.....	18
6.13	Kühl-Offset.....	18
6.14	Bandbreite der Kühlung.....	18
6.15	rF Kühl-Stopp.....	18
6.16	Heizung-Offset.....	19
6.17	rF-Sollwert.....	19
6.18	Tatsächlicher Feuchtigkeitsgehalt.....	19
6.19	Höchstwert für die rF-Regelung (Alarmgrenze).....	19
6.20	Sollwert für die CO ₂ -Regelung.....	20
6.21	Aktueller CO ₂ -Gehalt.....	20
6.22	Höchstwert für die CO ₂ -Regelung (Alarmgrenze).....	20
6.23	Konfiguration der Lichtuhr.....	20
6.24	Status des Wasserverbrauchs.....	21
6.25	Status des Futtermittelsverbrauchs.....	21
6.26	Manueller Modus für das linke Windschutznetz.....	21

6.27	Manuelle Position des linken Windschutznetzes	21
6.28	Manueller Modus für das rechte Windschutznetz	22
6.29	Manuelle Position des rechten Windschutznetzes	22
6.30	Regler aktiviert/deaktiviert	22
6.31	Benutzerhandbuch	23
6.32	Unterstützungsmodus	23
6.33	Anmeldung beim Installateur	23
7	Kurvenmodus.....	24
7.1	Allgemein.....	24
7.2	Kurventag	25
7.3	Temperatur-Sollwert	25
7.4	Minimale Windschutznetzposition.....	25
7.5	Maximale Windschutznetzposition	25
8	Alarmübersicht	26
8.1	Allgemein.....	26
8.2	Behebung der Alarmsituation oder Stummschaltung des Alarms	26
8.3	Defekter Temperatursensor	28
8.4	Defekter rF- oder CO ₂ -Sensor	28

Copyright und Haftungsausschluss

Dieses Dokument enthält Informationen die urheberrechtlich geschützt sind. Wir behalten uns alle Rechte vor. Nichts aus diesem Dokument darf auf irgendeine Art ohne die schriftliche Genehmigung von Stienen BE (www.stienen.com) vervielfältigt, kopiert oder übersetzt werden. Stienen BE übernimmt keine Haftung für den Inhalt dieser Anleitung und erteilt ausdrücklich keine impliziten Garantien bezüglich der Verkäuflichkeit oder der Eignung für einen bestimmten Zweck. Darüber hinaus behält sich Stienen BE das Recht vor, diese Anleitung zu überarbeiten oder zu ändern, ohne gleichzeitig verpflichtet zu sein, diesbezüglich eine Person oder eine Instanz davon in Kenntnis zu setzen. Sie können Stienen BE nicht für Schäden oder Verletzungen haftbar machen, die durch unsachgemäße Verwendung oder durch eine Verwendung, die nicht mit den Anweisungen aus dieser Anleitung übereinstimmt, verursacht wurden.

Copyright © 2025 Stienen Bedrijfselektronica B.V.

1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch ist für den Benutzer dieses Geräts bestimmt und enthält alle Informationen, die für den Betrieb und die Reinigung des Produkts erforderlich sind. Bitte lesen Sie alle Informationen und Anweisungen sorgfältig durch, bevor Sie das Produkt verwenden. Warnungen, wichtige Hinweise, Tipps usw. sind durch Symbole in dieser Anleitung gekennzeichnet.

Dieses Handbuch wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Sollten Sie Fehler finden, informieren Sie uns bitte.

1.1 Symbole und Definitionen



Gefahr durch gefährlichen Stromschlag, der für Menschen und Tiere gefährlich sein kann.



Warnung vor möglichen Gefahren für Menschen, Tiere oder das Produkt, falls die Vorschriften nicht genau beachtet werden.



Warnung vor möglichen Schäden am Produkt, wenn die vorgeschriebenen Verfahren nicht strikt eingehalten werden.



Hochdruckreinigung ist nicht gestattet.



Das Sammeln sollte in getrennten Bewegungen erfolgen



Wichtiger Hinweis



Zusätzliche Informationen



Beispiel für eine konkrete Anwendung der beschriebenen Funktionalität.



Rechenbeispiel



Manuelle Steuerung



Tipps und Ratschläge



Bildschirmfoto



Anwendungshinweis

1.2 Kundenbetreuung

Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Installateur. Stellen Sie sicher, dass Sie alle erforderlichen Informationen zur Hand haben. Notieren Sie immer die Ursache und die Umstände einer Störung, um Unklarheiten zu vermeiden. So kann Ihr Installateur die Störung schnell und effizient beheben.

2 Sicherheitshinweise und Warnungen

Lesen Sie die allgemeinen Sicherheitsvorschriften in diesem Kapitel gründlich durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Die Installation und Fehlerbehebung dürfen nur von einem qualifizierten Fachinstallateur gemäß den geltenden Richtlinien vorgenommen werden. Bei einer unsachgemäßen Installation oder Verwendung erlischt die Garantie.

2.1 Taugliche, unabhängige Alarmanlage

Unsere Regelgeräte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt entwickelt und gefertigt, jedoch kann eine technische Störung nie vollständig ausgeschlossen werden. In vielen Ländern steigen die Anforderungen der Versicherungen, weshalb die Alarmkontakte der Regelcomputer mit einer zentralen Alarmeinheit verbunden werden müssen.



Es wird empfohlen, ein geeignetes, unabhängiges Alarmsystem zu installieren, z. B. mit einem Min/Max-Thermostaten. Testen Sie den Alarm mindestens einmal pro Woche manuell.

2.2 Während der Nutzung

Alle Personen, die das Gerät bedienen, müssen die Bedienungsanleitung sorgfältig gelesen haben und sich der möglichen Gefahren bewusst sein, die durch unsachgemäße Verwendung und Wartung des Produkts entstehen können.



Das Gerät darf nur von autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden.



Schalten Sie den Steuercomputer nicht aus, wenn sich keine Tiere im Stall befinden, sondern stellen Sie ihn in den AUS-Modus, um die Bildung von Kondenswasser zu verhindern.



Überprüfen Sie das Gerät regelmäßig auf Schäden. Ein beschädigtes Gerät ist unsicher – melden Sie Schäden immer Ihrem Installateur.



Elektronische Geräte sind spritzwassergeschützt, jedoch nicht für die Reinigung mit einem Hochdruckreiniger geeignet.



Im Falle einer Störung notieren Sie bitte die Umstände, die Installationseinstellungen, das Softwaredatum, die Versionsnummer der Software und mögliche Ursachen.

2.3 Entsorgung

Die EU hat Systeme für die getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten sowie Batterien gemäß der Richtlinie 2012/19/EU eingerichtet. Eine unsachgemäße Entsorgung kann zu Bußgeldern führen.



Elektrische und elektronische Geräte müssen am Ende ihrer Lebensdauer getrennt gesammelt werden.

3 Einführung

3.1 Zweck der Nutzung

Ein optimales Stallklima erfordert eine präzise Belüftung. Mit der BO-AIR PL-Klimasteuerung steuern Sie die Zuluftöffnungen (Windschutznetze) effektiv und erreichen einen idealen Frischluftstrom im Stall.

3.2 Kontrollfunktionen

Sensoren

- 2 Raumtemperatursensoren zur Erfassung der Stalltemperatur und zur Kompensation der Zuluftpositionen auf Basis von ΔT
- 1 Außentemperaturfühler zur Temperaturkompensation
- Sensor für relative Luftfeuchtigkeit (rF)
- CO₂-Sensor
- Wetterstation zur Erfassung von Windgeschwindigkeit, Windrichtung und optionaler Niederschlags-erkennung

Windschutznetze

- Integrierte Steuerung für zwei Windenmotoren (links/rechts)
- Unterstützt den Anschluss von ein- oder dreiphasigen Motoren (BP04-230V) sowie 24-V-Gleichstrommotoren (BP04-24V), jeweils mit integrierten Endschaltern
- Motoren müssen über ein Rückmeldesignal verfügen (potentiometer-, spannungs- oder strombasiert)
- Zusätzliche BO-AIR PL-Computer können zur Steuerung weiterer Motoren angeschlossen werden
- Zusätzliche Analogausgänge für links/rechts 0–10V-Steuersignale verfügbar (z. B. für externe Endstationen)

Belüftung

- Kurve mit 8 Knickpunkten (Temperatursollwert, Mindest- und Höchstposition der Windschutznetze).
- Tunnellüftungsmodus mit folgenden Einstellungen:
 - Lüftergruppe, max. 3 Ein/Aus-Stufen
 - Ausgang zur Steuerung des Tunneleinlasses 0–10V (BP04-230V) oder 2 Motorsteuerungen für 2 Tunneleinlässe (BP04-24V)
 - Tunneleinlassposition je Lüfterstufe
 - Temperaturkompensation je Stufe auf Basis des ΔT -Sollwerts der Tunnellüftung

Heizung/Kühlung

- 1 Heizungsregler (ein/aus)
- 1 konfigurierbarer Heiz- oder Kühlregler
 - Im Heizmodus gelten dieselben Einstellungen wie für den ersten Heizungsregler
 - Im Kühlmodus wahlweise Ein/Aus oder modulierend (Puls-Pause-Regelung)

Zeitschaltuhr

- 1 Timerfunktion für die Beleuchtungssteuerung (ein/aus)
- 4 Start-/Stopzeiten

Wasserverbrauch

Erfasst den Wasserverbrauch (in Litern) der letzten 4 Tage, einschließlich des heutigen Tages.

Futtermittelverbrauch

Erfasst den Futtermittelverbrauch (in Kilogramm) der letzten 4 Tage, einschließlich des heutigen Tages.

Allgemein

- Protokolliert die folgenden Messwerte: Stalltemperatur, Außentemperatur, Luftfeuchtigkeit und CO₂
- Unterstützt mehrere Steuerungsmodi über LMN-Bus-Kommunikation. Für das Senden und Empfangen kann der BO-AIR PL in vier Betriebsarten konfiguriert werden:
 - Eigenständiger Regler
 - Primärregler
 - Sekundärregler
 - Folgeregler (*Follower*)

Temperatursensoren vorne und hinten

Zur Messung der Stalltemperatur stehen zwei Temperatursensoren zur Verfügung: der vordere und der hintere Temperatursensor. Diese Sensoren werden nur separat verwendet, wenn sowohl Heizung 1 als auch Heizung 2 aktiviert sind. In allen anderen Fällen, in denen die Stalltemperatur benötigt wird, wird der Durchschnittswert beider Sensoren verwendet.

Ist einer der Sensoren defekt, erfolgt die Temperaturmessung ausschließlich über den funktionierenden Sensor. Es wird jedoch ein Alarm ausgelöst, der auf den defekten Sensor hinweist.

Heizung 1 / Heizung 2

Die Heizungsregelungen arbeiten als Ein-/Aus-Steuerungen mit Hysterese. Ihre Starttemperatur wird als Offset relativ zur Solltemperatur des Windschutznetzes eingestellt. Dieser Offset wird als positiver Wert eingegeben, jedoch vom Sollwert subtrahiert.

Heizung 1 ist eine dedizierte Heizungsregelung und kann jederzeit aktiviert werden. Heizung 2 ist mit der Kühlungsregelung kombiniert, das heißt, sie kann entweder als Kühlung, als Heizung 2 oder gar nicht aktiviert werden.

Sind sowohl Heizung 1 als auch Heizung 2 aktiviert, nutzt Heizung 1 den vorderen Temperatursensor, während Heizung 2 den hinteren Temperatursensor verwendet. In allen anderen Fällen wird die Durchschnittstemperatur beider Sensoren verwendet.

Werden der vordere und der hintere Temperatursensor separat genutzt, führt ein defekter Sensor dazu, dass die jeweilige Heizungsregelung stoppt. Bei Verwendung der Durchschnittstemperatur müssen beide Sensoren defekt sein, damit die Heizungsregelung stoppt.

BP04 24V im Vergleich zu BP04 230V

Es gibt zwei Varianten der BP04-Platine:

- Die 230-V-Variante steuert zwei Motoren für den linken und rechten Windschutznetz.
- Die 24-V-Variante steuert vier Motoren für die linken und rechten Windschutznetze sowie den Tunneleinlass und -auslass.

Seit Version V02.02.02 werden beide Platinen von der BO-AIR-PL-Software unterstützt.

4 Regelungen

4.1 Allgemein

Die BO-AIR PL-Regelung verfügt über vier Betriebszonen (von niedriger bis hoher Temperatur):

	Zone	Temperaturregelung
1	Heizung	$T_{\text{Sollwert Windschutznetz}} - T_{\Delta, \text{Heizung}}$
2	Windschutznetzregelung	$T_{\text{Sollwert Windschutznetz}}$
3	Tunnellüftung	$T_{\text{Sollwert Tunnel}}$
4	Tunnelkühlung	$T_{\text{Sollwert Tunnel}} + T_{\Delta, \text{Kühlen}}$ Wenn die Tunnellüftung deaktiviert ist, wird $T_{\text{Sollwert Windschutznetz}}$ anstelle von $T_{\text{Sollwert Tunnel}}$ verwendet.

4.2 Heizung-1-Regelung

Die Heizungsregelung arbeitet nach einem Ein-/Aus-Prinzip mit Hysterese. Die Einschalttemperatur wird als positive Abweichung unterhalb der Solltemperatur des Windschutznetzes definiert – der eingegebene Wert wird dabei vom Sollwert abgezogen.



Sind beide Temperatursensoren der Windschutznetze defekt, wird die Heizfunktion automatisch deaktiviert.

4.3 Motorsteuerungen (Windschutznetze und Tunnelleinlässe)

Der BO-AIR-PL steuert zwei Windschutznetze – eines auf der linken und eines auf der rechten Seite. Die Steuerungsoptionen für die Tunnellufteinlässe variieren je nach verwendeter BP04-Variante:

- **BP04-230V**
Diese Version bietet nur eine Motorsteuerung für das linke und rechte Windschutznetz.
- **BP04-24V**
Diese Version umfasst vier Motorsteuerungen: zwei für die Windschutznetze (links und rechts) und zwei für den Tunnelleinlass und -auslass.

Motorsteuerung und Betrieb

Der BO-AIR-PL steuert die beiden Windschutznetze über separate Motorsteuerungen – je eine pro Seite (links und rechts). Die Steuerung der Windschutznetze stellt die Hauptfunktion dar. In Kombination mit der BP04-24V-Variante übernimmt der BO-AIR-PL zusätzlich die Steuerung von zwei Tunnelklappen, ebenfalls mit jeweils einer Motorsteuerung für die linke und rechte Seite.

Alle Motoren verwenden dasselbe Steuerprotokoll und können entweder automatisch oder manuell über einen externen Mehrstellungsschalter betrieben werden. Mit diesem Schalter kann der Motor auch in Zwischenpositionen gestoppt werden.

Im manuellen Modus – unabhängig davon, ob der Motor steht oder läuft – erkennt das System die manuelle Übersteuerung und greift nicht in die Steuerung ein. Dadurch wird sichergestellt, dass keine Alarmer wegen nicht erreichbarer Zielpositionen ausgelöst werden.

Rückmeldungsregelung

Die Motorsteuerung basiert auf einer Positionsrückmeldung, die in der Regel über ein Potentiometer erfolgt. Im Rückmeldemodus ist eine einmalige Kalibrierung erforderlich, um die Minimal- und Maximalpositionen festzulegen. Eine regelmäßige Neukalibrierung ist nicht notwendig.

Während der Kalibrierung ermittelt das System die minimalen und maximalen Rückmeldungswerte. Zur Validierung des Rückmeldungssignals wird eine Toleranz von 10 % dieses Bereichs angewendet.



Minimale Rückmeldung

1,0V

Maximale Rückmeldung

3,0V

Bereich:

$3,0V - 1,0V = 2,0V$

10% von 2,0 V = 0,2 V. Gültiger Bereich 0,8V bis 3,2V.

Liegt das Rückmeldungssignal außerhalb dieses Bereichs, wird ein Alarm ausgelöst und die Motorbewegung gestoppt.



Wenn die berechnete Toleranz außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt (z. B. unter 0,0 V, über 3,3 V oder unter 0 Ω), wird keine Validierungsprüfung durchgeführt.

Alarmbehandlung

Positionsfehler und Rückmeldealarme bleiben aktiv, bis das zugrunde liegende Problem behoben und bestätigt wurde. Alarme werden nicht automatisch gelöscht.

Steuerungsverhalten

Der Motor passt seine Position nicht kontinuierlich an. Nach Erreichen der Zielposition bleibt der Motor für 15 Sekunden im Leerlauf, bevor eine erneute Bewertung erfolgt.

Zur Vermeidung unnötiger Bewegungen wird eine Hysterese angewendet. Eine neue Ausrichtung erfolgt nur, wenn die Abweichung vom Sollwert den definierten Schwellenwert überschreitet.

Neue Positionswerte (für Vorhang oder Tunnelleingang) werden ohne Rampenfunktion direkt an das BP04-Modul gesendet. Eine gleichmäßige Bewegung wird mechanisch durch den Vorhangmechanismus gewährleistet.

Manuelle Steuerung

Die Windschutznetzmotoren unterstützen eine softwarebasierte manuelle Steuerung, bei der ein fester Positionsbefehl an den Motor gesendet wird. Diese Funktion ist nur nach erfolgreicher Kalibrierung verfügbar. Eine hardwarebasierte manuelle Steuerung über einen externen Schalter ist jederzeit möglich. Sie übersteuert die interne Logik und ermöglicht dem Benutzer, den Motor direkt zu starten, zu stoppen oder die Laufrichtung umzukehren. Ein Handsymbol erscheint auf dem Statusbildschirm, sobald eine der beiden Steuerungsarten aktiv ist.

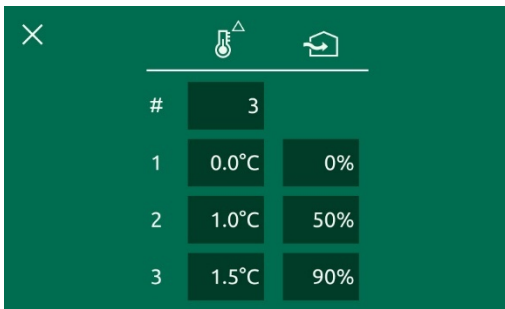
Verkabelungsanforderungen für den Betrieb

Während des normalen Betriebs (oder bei Tests) muss sichergestellt sein, dass die Endschalter korrekt verdrahtet sind – oder alternativ, dass Klemme P sowohl mit Öffnen (*Open*) als auch Schließen (*Close*) verbunden ist –, damit der Motor ordnungsgemäß arbeitet. Zudem muss entweder ein externer Handschalter installiert und angeschlossen sein oder eine Brücke zwischen den Klemmen P und Auto vorhanden sein. Andernfalls funktionieren die für den Vorhangbetrieb eingesetzten Magnetschalter nicht. Diese Anforderungen gelten sowohl für die BP04-230V- als auch für die BP04-24V-Bodenplatte.

4.4 Tunnellüftungsregelung

Die Tunnellüftung leitet den Luftstrom von vorne nach hinten durch den Geflügelstall – nicht von links nach rechts. Damit dieser gerichtete Luftstrom funktioniert, müssen die Seitenwindschutznetze (links und rechts) nahezu vollständig geschlossen sein. Das System besteht aus bis zu drei Ventilatorstufen sowie einem Tunnellufteinlass. Jede Ventilatorstufe ist dabei einer fest definierten Einlassöffnung (Position) zugeordnet. Jede Stufe verfügt über eine eigene Offset-Temperatur, die relativ zum Sollwert der Haupt-Tunnellüftung konfiguriert wird. Achten Sie darauf, dass die Stufen in aufsteigender Reihenfolge der Offset-Temperaturen angelegt werden – beispielsweise muss Stufe 2 einen höheren Offset haben als Stufe 1.

Es können ein bis drei aktive Ventilatorstufen konfiguriert werden.



#	Temperature	Percentage
1	0.0°C	0%
2	1.0°C	50%
3	1.5°C	90%

Eine konfigurierbare Startverzögerung stellt sicher, dass die Ventilatoren erst anlaufen, wenn sich die Windschutznetze in der richtigen Position befinden. Zwischen den Lüftungsstufen – auch vor Stufe 1 – wird eine feste Hysterese von 0,5 °C angewendet.

Sobald die Tunnellüftung aktiviert wird (d. h. die Temperatur überschreitet den Schwellenwert der ersten Stufe), startet die Schaltuhr für die Tunnellüftung. Der Tunnelmodus kann erst verlassen werden, wenn diese abgelaufen ist. Umgekehrt verhindert dieselbe Schaltuhr nach dem Verlassen des Tunnelmodus einen unmittelbaren Wiedereintritt, bis sie erneut abgelaufen ist.



Die aktuelle Lüftungsstufe (1, 2 oder 3) wird oberhalb des Tunnelsymbols angezeigt. Ein Wert von 0 bedeutet, dass der Tunnelmodus inaktiv ist. Ist das Symbol ausgegraut, ist die Tunnellüftung noch nicht aktiv, da sich die Tunnelauftriebe noch in Bewegung befinden. Sobald die Zielpositionen erreicht und die Startverzögerung abgelaufen sind, startet der erste Ventilator und das Symbol wird farblich hervorgehoben.

Bei Verwendung des BP04-230V wird die Tunnel-Einlassposition (%) neben der Lüftungsstufe angezeigt. Beim BP04-24V erscheint sie unterhalb des Tunnelstatussymbols. Der BO-AIR PL 24V kann nicht nur zwei Tunnelklappen (links und rechts) über zwei Motorausgänge ansteuern, sondern unterstützt auch einen analogen 0–10 V-Ausgang, der parallel zur Motorsteuerung läuft.

Wenn das System als sekundärer Regler konfiguriert ist, erhält es vom primären Regler ein Steuersignal (*Flag*), das den aktiven Tunnelmodus anzeigt. So kann der sekundäre Regler seine Windschutznetze synchron mit dem Tunnelbetrieb steuern, obwohl er diesen nicht selbst regelt.

4.5 Heizung-2- oder Kühlungsregelung

Die Art der Regelung kann ausgewählt werden: entweder Kühlung oder Heizung 2.

Heating-2-Regelung

Funktioniert identisch wie Heizung 1 und verwendet die gleichen Einstellungen.

Kühlungsregelung

Wenn die Tunnellüftung die Temperatur nicht unter dem Schwellenwert halten kann, ist eine Kühlung erforderlich. Die Kühlung kann in zwei Modi betrieben werden:

- *Ein/Aus-Regelung*

Dieser Modus verwendet eine einstellbare Hysterese zur Steuerung der Kühlungsein- und -ausschaltung.

- *Modulierende Kühlungsregelung*

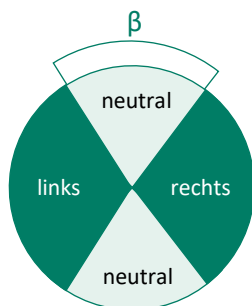
Dieser Modus verwendet eine Puls-Pause-Regelung mit einer festen Einschaltdauer. Die Ausschaltzeit ist variabel und hängt vom erforderlichen Kühlungsgrad ab, wobei einstellbare Mindest- und Höchstgrenzen gelten. Am unteren Ende des Kühlbereichs gilt die gleiche Hysterese wie bei der Ein-/Aus-Regelung. Während der Hysterese läuft die modulierende Kühlung auf dem Mindestniveau weiter.



- Nur eigenständige und primäre Regler können die Kühlungsregelung betreiben.
- Wenn beide Temperatursensoren für die Windschutznetze ausfallen, wird die Kühlung deaktiviert.

4.6 Wind- und Regeneinflüsse

Die Windeinflüsse (Geschwindigkeit und Richtung) können ein- oder ausgeschaltet werden. Wenn diese Funktion aktiviert ist, bestimmt die Windrichtung, welche Seite des Stalls vom Wind beeinflusst wird.



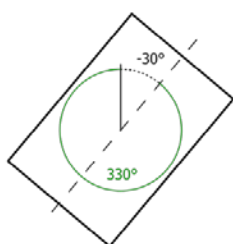
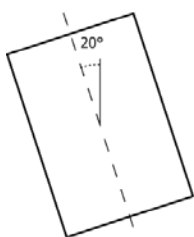
Es wurde eine neutrale Zone definiert, in der der Wind weder von links noch von rechts kommt. Der Winkel der neutralen Zone (β) ist einstellbar.



Neutraler Bereich (β) = 40°

Das bedeutet, dass vorne und hinten jeweils ein 40° -Sektor als neutrale Zone gilt. Der verbleibende Bereich von 140° wird gleichmäßig auf die linke und rechte Windzone verteilt: $180^\circ - (2 \times 20^\circ) = 140^\circ$

Zur Bestimmung der Windrichtungszone wird eine Hysterese von 12° angewendet – 6° auf jeder Seite. Beim Start ist die Windrichtung auf 0° mit einer Hysterese von -6° bis $+6^\circ$ eingestellt. Sobald die tatsächliche Windrichtung diese Hysterese verlässt (z. B. 6° erreicht oder überschreitet), wird dieser Wert als neue Referenz genommen, und die Hysterese wird um diesen Wert zentriert. Obwohl die Windrichtung über 10 Minuten gemittelt wird, können kurzzeitige Schwankungen auftreten. Ohne Hysterese könnten diese zu schnellen und unnötigen Wechseln zwischen neutraler, linker und rechter Windzone führen. Die Hysterese verhindert solche Instabilitäten, indem sie einen signifikanten Richtungswechsel vor dem Zonenwechsel verlangt.



Wenn nur ein Stall genutzt wird, kann die Wetterstation so ausgerichtet werden, dass 0° der Vorderseite und 180° der Rückseite entspricht. Bei mehreren Ställen, die nicht ausgerichtet sind und sich ein Anemometer mit Nord-Süd-Ausrichtung teilen, ist ein Versatz erforderlich. Beispielsweise benötigt der linke Stall einen Offset von 20° , der rechte Stall einen Offset von -30° . Die vom Regler verwendete tatsächliche Richtung bezieht sich immer auf die Vorder-Rück-Achse des jeweiligen Stalls. Daher entspricht der Versatz für den rechten Stall $360^\circ - 30^\circ = 330^\circ$, da negative Winkel nicht eingegeben werden können.

Die Windgeschwindigkeit bestimmt, wie stark die Windschutznetzregelung die Position des Windschutznetzes reduziert, auf das der Wind weht, oder bei Wind in der neutralen Zone beide Netze. Ab einer bestimmten Geschwindigkeit und innerhalb einer definierten Bandbreite wird die Position des Netzes schrittweise reduziert – beginnend bei 0 % am Anfang der Bandbreite bis zur maximalen Reduzierung am Ende. Die Windgeschwindigkeit wird mit einem gleitenden Mittelwertpuffer von 40 Proben gemessen, wobei jede Probe alle 15 Sekunden erfasst wird.

Tabelle 1: Beaufort-Skala

Beaufort	m/s	Beschreibung	km/h
0	0 - 0.2	Windstille	0 - 0.7
1	0.3 - 1.5	Leichte Brise	0.8 - 5
2	1.6 - 3.3	Lichtbrise	6 - 11
3	3.4 - 5.4	Sanfte Brise	12 - 19
4	5.5 - 7.9	Mäßige Brise	20 - 28
5	8.0 - 10.7	Frische Brise	29 - 38
6	10.8 - 13.8	Starke Brise	39 - 49
7	13.9 - 17.1	Steifer Wind	50 - 61
8	17.2 - 20.7	Stürmischer Wind	62 - 74
9	20.8 - 24.4	Starker Sturm	75 - 87
10	24.5 - 28.4	Sturm	88 - 102
11	28.5 - 32.6	Gewaltsamer Sturm	103 - 117
12-17	32.7 - 56	Orkan	118 - 202

Die Regenerkennung kann unabhängig voneinander ein- oder ausgeschaltet werden. Wenn sie aktiviert ist und der Wind neutral ist oder in Richtung eines Windschutznetzes weht und die Windgeschwindigkeit den Mindestwert überschreitet (mit einer Hysterese von 1 m/s), schließt sich das entsprechende Windschutznetz bis zur Mindestposition. Ist der Wind neutral, schließen sich beide Windschutznetze.

Die Regenerkennung arbeitet kontinuierlich. Sobald Regen erkannt wird, bleibt der Regenstatus für die nächsten X Minuten aktiv, wobei X zwischen 0 und 30 Minuten eingestellt werden kann. Jedes Mal, wenn Regen erkannt wird, wird die Schaltuhr zurückgesetzt. Wenn länger als X Minuten kein Regen erkannt wird, wird der *Regenstatus* auf *falsch* gesetzt.

Fällt Regen und ist die minimale Windgeschwindigkeit auf 0 m/s eingestellt sowie die tatsächliche Windgeschwindigkeit ebenfalls 0 m/s, schließt sich der vom Wind betroffene Behang. Ist die Windrichtung neutral, schließen sich beide Windschutznetze.

Handelt es sich um einen Sekundärregler, nutzt diese entweder seine eigenen Wetterstationsdaten oder die vom Primärregler bereitgestellten Daten zur Regelung der Windschutznetzpositionen. Sind die Wind- und Regenerkennung am Sekundärregler deaktiviert (auch wenn sie am Primärregler aktiviert sind), erfolgen keine Anpassungen.

Der Windrichtungssensor liefert bei 0 V den Wert 0°, der im Uhrzeigersinn ansteigt. 0 V entspricht also dem Norden, 2,5 V (90°) dem Osten, 5 V (180°) dem Süden usw.



Sowohl Windgeschwindigkeit als auch Windrichtung werden über einen gleitenden Mittelwertpuffer von 40 Messungen berechnet, die in einem Zeitraum von 10 Minuten (jeweils alle 15 Sekunden) erfasst werden. Das bedeutet, dass Änderungen in Windgeschwindigkeit oder -richtung erst mit Verzögerung im Regelsystem sichtbar werden.

4.7 Außentemperaturkompensation

In bestimmten Situationen kann es notwendig sein, die Windschutznetze bei kalten Außentemperaturen stärker zu schließen. Dies wird erreicht, indem die Bandbreite der Windschutznetzregelung bei sinkender Außentemperatur erhöht wird.



<i>Temperatursollwert für das Windschutznetz</i>	20.0°C
<i>Aktuelle Stalltemperatur</i>	21.0°C
<i>Außentemperaturkompensation</i>	5.0°C
<i>Außentemperaturkompensationsfaktor</i>	0,5°C/°C
<i>Außentemperatur</i>	12.0°C
<i>Bandbreite für das Windschutznetz</i>	5.0°C

Die kompensierte Bandbreite wird folgendermaßen berechnet:

$$(20,0 - 12,0 - 5,0) \times 0,5 + 5,0 = 6,5^\circ\text{C}$$

Die Außentemperaturkompensation wird nur auf der Seite angewendet, auf der der Wind weht, oder auf beiden Seiten, wenn der Wind aus einer neutralen Richtung kommt. Damit der Wind ein Windschutznetz beeinflussen kann, muss die Windgeschwindigkeit außerdem mindestens den für den Start der Windgeschwindigkeitskompensation eingestellten Wert erreichen.

Wenn die Temperaturkompensation die Bandbreite der Windschutznetzregelung erhöht, verringert sich die Position des Windschutznetzes entsprechend. Die Außentemperaturkompensation funktioniert jedoch nur, wenn die Windkompensation aktiv ist. Je nach Windbedingungen kann sich die Windschutznetzposition noch weiter verringern.



Wenn der Außentemperatursensor defekt ist (und der Außentemperaturalarm aktiviert ist), wird die Außentemperaturkompensation deaktiviert, bis das Problem behoben ist.

4.8 rF-Regelung

Wenn die Luftfeuchtigkeit über den Sollwert steigt, erhöht sich die Mindestlüftung um bis zu 50 % der eingestellten Mindestlüftung über eine Bandbreite von 20 % relativer Luftfeuchtigkeit (rF).

	Mindestlüftung	10%
	Sollwert rF	50%
	Bandbreite rF	20%
	Aktuell gemessene rF im Stall	60%

Der Einfluss wird wie folgt berechnet: $(10\% (\Delta RH) / 20\%) \times 50\% = 25\%$

Die Mindestlüftung erhöht sich also auf: $10\% \times 1,25 (+25\%) = 12,5\%$.

4.9 CO₂-Regelung

Wenn der CO₂-Wert über den Sollwert ansteigt, erhöht sich die Mindestlüftung um bis zu 50 % der eingestellten Mindestlüftung über eine Bandbreite von 1000 ppm CO₂.

	Mindestlüftung	10%
	CO ₂ -Sollwert	1500ppm
	Bandbreite CO ₂	1000ppm
	Aktuell gemessenes CO ₂ im Stall	2000ppm

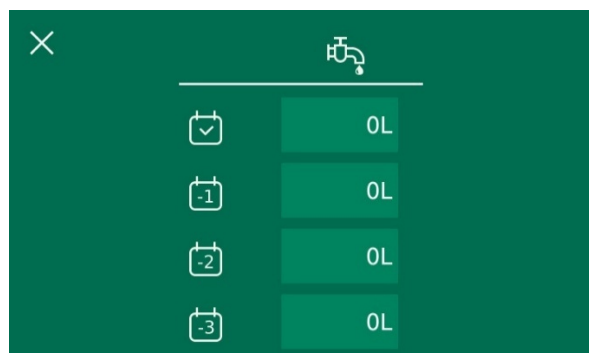
Der Einfluss wird wie folgt berechnet: $(500 (\Delta CO_2) / 1000) \times 50\% = 25\%$

Die Mindestlüftung erhöht sich also auf: $10\% \times 1,25 (+25\%) = 12,5\%$.

4.10 Registrierung des Wasserverbrauchs

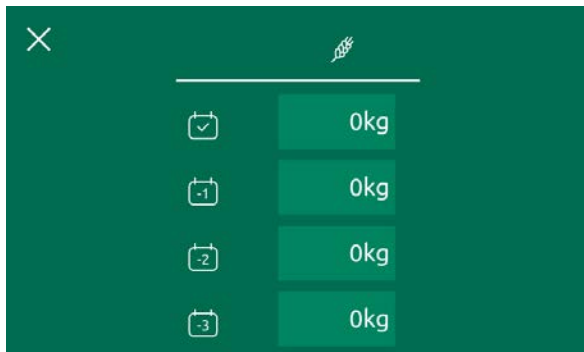
Die Wasserverbrauchsfunktion überwacht den Wasserverbrauch der letzten drei Tage (einschließlich des aktuellen Tages). Sie verwendet einen Zählereingang sowie einen Faktor, der das Volumen des Wassers pro Impuls angibt. Jeden Tag um Mitternacht werden die Tageswerte verschoben: Gestern wird zu Vorgestern, Heute wird zu Gestern, und der Zähler für Heute wird zurückgesetzt.

Ist die Regelung für einen längeren Zeitraum ausgeschaltet, wird diese Ausfallzeit berücksichtigt. Wenn der Controller beispielsweise einen Tag offline ist, wird die Verschiebung entsprechend angepasst.



4.11 Registrierung des Futterverbrauchs

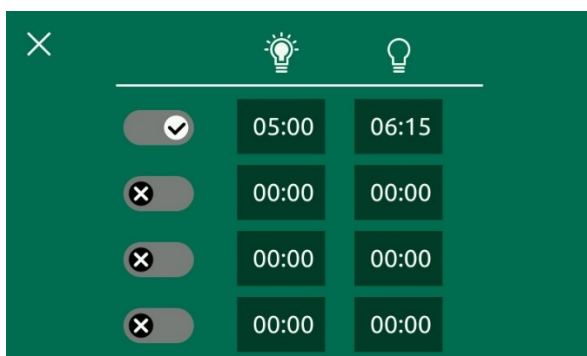
Die Futterverbrauchsfunktion arbeitet ähnlich, überwacht jedoch den Futterverbrauch anstelle des Wasserverbrauchs.



4.12 Lichtschaltuhr

Die Lichtschaltuhr-Option ermöglicht das Programmieren von bis zu 4 Ein- und Ausschaltzeiten zur Steuerung des Lichtschaltuhr-Relais. Überschneidende Zeiten werden zusammengeführt. Wenn beispielsweise eine Einstellung von 05:00 bis 10:00 Uhr und eine weitere von 08:00 bis 12:00 Uhr besteht, werden diese zu einer einzigen Periode von 05:00 bis 12:00 Uhr kombiniert.

Liegt die Startzeit später als die Stoppzeit, z. B. von 10:00 bis 05:00 Uhr, bleibt das Relais von 00:00 bis 05:00 Uhr und von 10:00 bis 00:00 Uhr eingeschaltet.



4.13 LED-Leiste

Das BO-AIR-PL ist mit einer LED-Leiste ausgestattet, die den globalen Status wie folgt anzeigt:



Rot blinkend - Alarm

Orange - Warnung

Blau - Regler deaktiviert

Grün, pulsierend - Regler betriebsbereit, Status OK.

5 Bedienung

5.1 Bildschirmaufbau

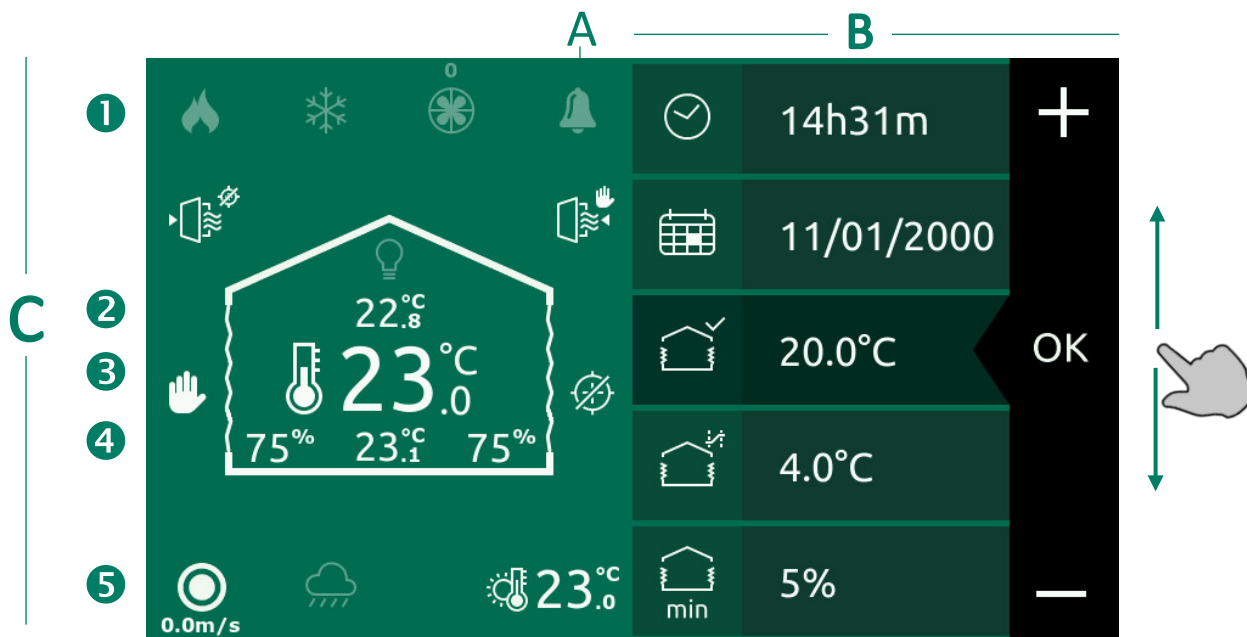


Abb.1 : BO-AIR PL Bildschirmaufteilung

A

Das Symbol der Alarmglocke zeigt den Alarmstatus an:



Kein Alarm aktiv – Das Symbol ist grün, die Alarmglocke grau.



Ein Alarm ist aktiv – Das Symbol ist rot, die Alarmglocke weiß.



Alarm stummgeschaltet, nicht aufgehoben – Das Symbol ist orange, die Alarmglocke weiß

B

In der rechten Bildschirmhälfte können Sie durch Wischen nach oben oder unten durch alle Steuerungssymbole navigieren. Durch Antippen eines Symbols können Sie die gewünschten Einstellungen ändern (siehe Abb. 3). Die eingestellten Werte werden rechts neben den Symbolen angezeigt.

C

Die linke Bildschirmhälfte zeigt die Hauptübersicht mit aktiven Regelungen und deren Messwerten:

1

Heizung: Zeigt Heizbetrieb an. Bei Aktivität leuchtet das Flammensymbol.

Kühlung: Zeigt Kühlstatus an. Das Eiskristallsymbol ist bei Ein/Aus hervorgehoben bzw. abgeblendet. Im modulierenden Modus bleibt es an, mit Anzeige des Modulationsprozentsatzes. Wird *Heizung 2* statt *Kühlung* gewählt, erscheint das Heizungssymbol mit Index II.

Tunnellüftung: Zeigt Aktivität der Tunnellüftung. Aktiv, aber inaktiv: Symbol grau; mindestens ein Ventilator an: Symbol weiß. Oben im Symbol wird die Lüftungsstufe (1–3) angezeigt. Bei BP04-230V steht die Einlassposition (%) neben der Stufe, bei BP04-24V an jedem Tunnel-Einlasssymbol. Unten am Tunnel-Symbol ist die Verzögerungsschaltuhr für den Tunnelschalter sichtbar, die Start/Stopp-Verzögerungen verhindert. Bei Sekundärreglern erscheint das Symbol nur, wenn der Primärregler im Tunnelmodus ist.

2

Stalltemperatur Vorne.

3

Temperatur. Zeigt die Durchschnittstemperatur der linken und rechten Seite des Stalls an.

4

Stalltemperatur Hinten.

4 Windschutznetzpositionen Links und Rechts.



Nicht kalibriert: Der Windschutznetzmotor muss kalibriert werden.

Kalibrieren: Die Kalibrierung wird durchgeführt.



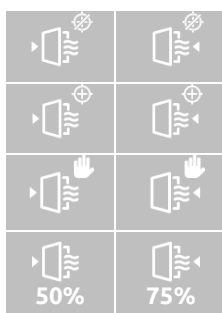
Handsymbol: Hardware-Manuellbetrieb aktiv über externen Drehknopf oder kalibriert und im Manuellbetrieb.

Leer: Die Kalibrierung ist abgeschlossen und der Modus ist nicht manuell.

5 Zusätzliche Funktionen, abhängig von den Einstellungen des Installationsprogramms:

- *Windrichtung.* Zeigt an, ob der Wind von links, rechts oder aus der neutralen Zone kommt;
- *Windgeschwindigkeit.* Zeigt die gemessene Windgeschwindigkeit an.
- *Regen-Erkennung.* Hebt die Regenwolke hervor, wenn Regen erkannt wird.
- *Außentemperatur.* Zeigt die aktuell gemessene Außentemperatur an.

Über jedem Windschutznetz wird der Status der Tunnelklappe für BP04-24V angezeigt, wenn die Tunnelklappe aktiv ist. Das Symbol hat drei Zustände für die linke und rechte Seite:



Nicht kalibriert: Die Motorsteuerung muss kalibriert werden, um im Automatikmodus zu funktionieren. Der Hardware-Handmodus funktioniert immer auch ohne Kalibrierung.

Kalibrierung: Wird angezeigt, solange die Kalibrierung läuft.

Manuell: Zeigt den manuellen Modus über den externen Drehknopf an (*Schließen – Stopp – Auto – Stopp – Öffnen*). In diesem Modus ist die automatische Regelung deaktiviert.

Normalbetrieb (Auto): Während des normalen (automatischen) Betriebs wird die gewünschte Klappenregelung (%) unter dem Symbol angezeigt.

5.2 Ändern von Einstellungen

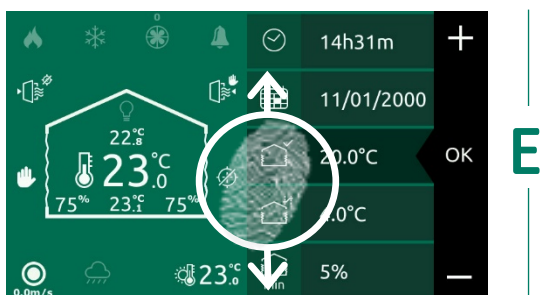


Abb.2 : Blättern und Auswählen

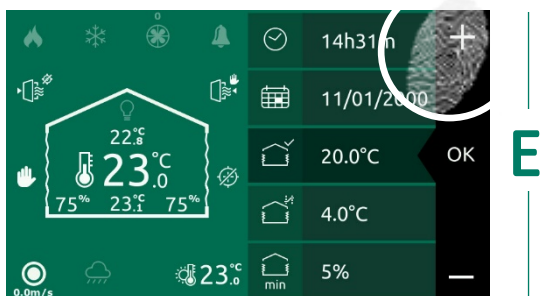


Abb. :3 Ändern des Wertes mit den Plus- und Minustasten

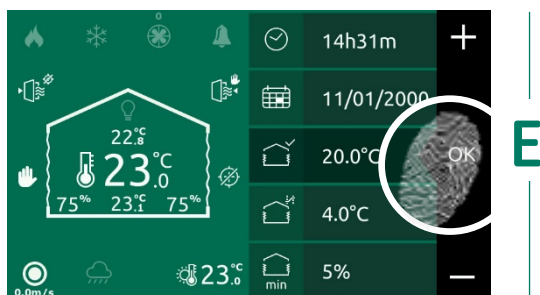


Abb.4 : Bestätigen der Einstellungen mit OK

E Wenn Sie auf eines der Steuerungssymbole tippen, wird die Einstellungsleiste auf dem Bildschirm angezeigt. Sie können die Einstellungen anpassen, indem Sie auf + (Wert erhöhen) oder - (Wert verringern) tippen. Sobald Sie die gewünschte Einstellung eingegeben haben, tippen Sie auf OK, um zu bestätigen.

Wenn Sie den neu eingegebenen Wert löschen möchten, tippen Sie einfach irgendwo in die linke Bildschirmhälfte. Die Einstellungsleiste wird geschlossen, und der Wert wird auf die vorherige Einstellung zurückgesetzt

5.3 Anzeigemodus: Regler aktiviert/deaktiviert

Der Bo-Air Touch-Regler kann je nach Bedarf aktiviert oder deaktiviert werden. Verwenden Sie den Schieberegler, um zwischen dem aktivierten und deaktivierten Modus zu wechseln.

Wenn der Regler deaktiviert ist:

- Bleiben die Sensormessungen aktiv.
- Bleibt der Alarm für den defekten Temperatursensor aktiv.
- Kehren alle Funktionen in ihre Grundstellung zurück. Das bedeutet, dass Heizung, Kühlung, Tunnellüftung und die Lichtuhr ausgeschaltet sind. Windschutznetze und Tunnelleinlässe schließen auf 0%.
- Ist die manuelle Bedienung der Windschutznetze weiterhin über das Menü möglich.
- Ist das Menü des Installationsprogramms nicht zugänglich.

Wenn der Regler Teil einer Einrichtung mit mehreren Steuergeräten ist:

- Ist die Option „Aktivieren/Deaktivieren“ am primären Regler verfügbar. Ein Sekundär- oder Folgeregler folgt automatisch der Einstellung des Primärreglers.
- Kann jeder Regler seine Windschutznetze bei Bedarf manuell steuern, falls es sich um einen eigenständigen oder primären bzw. sekundären Regler handelt. Handelt es sich bei dem Regler um ein Folgegerät, folgt er automatisch der Position des Hauptgeräts. Wenn also die Primärregelung die Windschutznetze manuell steuert, folgt die Folgeregelung automatisch.

6 Einstellungen im Benutzermenü

6.1 Startbildschirm

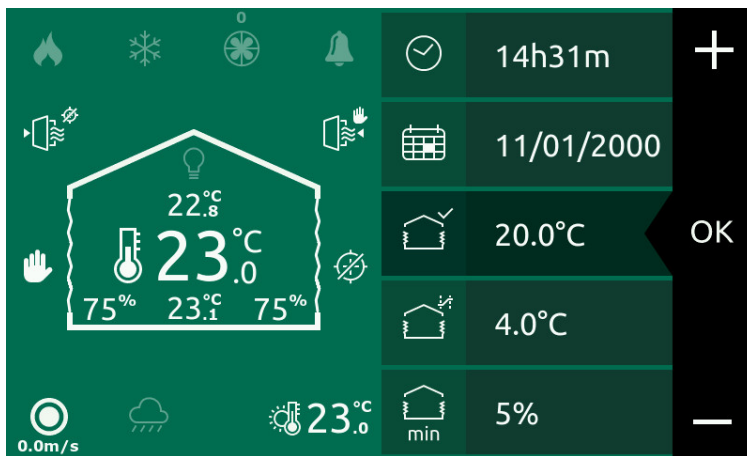


Abb.5 : Startbildschirm

In diesem Kapitel werden alle Einstellungen beschrieben, die im Benutzermenü sichtbar sind und auf die Sie direkt vom Startbildschirm aus zugreifen können.



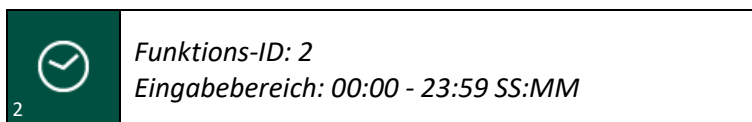
Die Sichtbarkeit der verschiedenen Funktionen hängt davon ab, wie der Regler konfiguriert ist: als *Primär-, Sekundär-, Folgeregler (Follower)* oder *Eigenständiger Regler (Stand-alone)*. Handelt es sich um einen sekundären Regler, wird die Einstellung vom primären Regler geerbt und ist schreibgeschützt. Wenn der Regler ein Folgeregler ist, wird die Einstellung nicht angezeigt.

6.2 24 -Stundenübersicht



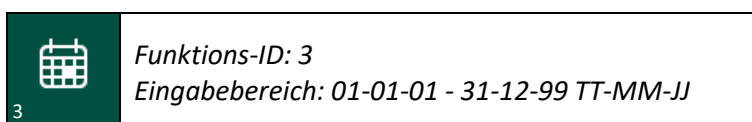
Öffnet das Diagramm, das den Status der verschiedenen Messungen der letzten 48 Stunden anzeigt. Mit den Symbolen auf der rechten Seite können verschiedene Diagramme ausgewählt werden. Zum Schließen tippen Sie auf das X-Symbol in der oberen rechten Ecke.

6.3 Zeit



Anzeige der Systemzeit, die hier angepasst werden kann.

6.4 Datum



Anzeige des Systemdatums, das hier angepasst werden kann.

6.5 Anzahl der Tage

 4	Funktions-ID: 4
	Eingabebereich: 0 - 999
	Fabrikeinstellung: 0

Diese Funktion zeigt die aktuelle Anzahl der Tiertage an und wählt die entsprechenden Werte aus der Lüftungskurve aus. Die folgenden Punkte können in der Lüftungskurve eingestellt werden:

- Windschutznetz-Sollwerttemperatur
- Minimale Windschutznetzposition
- Maximale Windschutznetzposition

Standardmäßig beginnt der Tageszähler bei Tag 0 und wird mit jedem weiteren Tag erhöht. Die Anzahl der Tage kann manuell angepasst werden.

 Die Tagesanzahl ist nur sichtbar, wenn der Kurvenmodus aktiviert ist. Der Kurvenmodus kann im Installateurmenü aktiviert werden.

6.6 Windschutznetz-Sollwerttemperatur

 5	Funktions-ID: 5
	Eingabebereich: 0,0°C – 50,0°C / 32,0°F – 122,0°F
	Fabrikeinstellung: 20

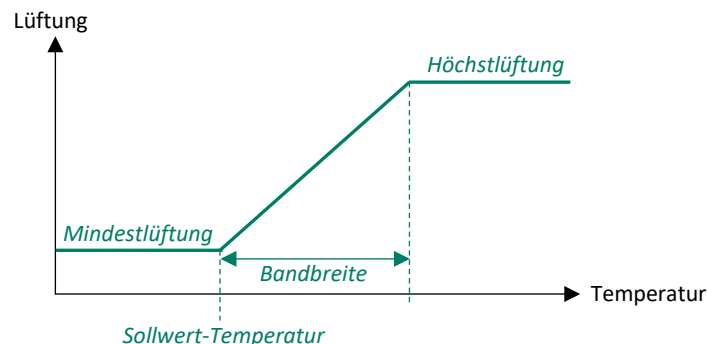
Hier stellen Sie die Temperatur für die Lüftungssteuerung über die Windschutznetze ein. Die Temperatureinheit (°C / °F) kann im Installateursmenü angepasst werden. Im Kurvenmodus wird dieser Wert aus der Kurve berechnet.

 Wenn der Regler als Sekundärregler konfiguriert ist, wird diese Einstellung vom Primärregler übernommen und ist nur lesbar. Ist der Regler als Folgeregler eingestellt, ist die Einstellung nicht sichtbar.

6.7 Bandbreite des Windschutznetzes

 6	Funktions-ID: 6
	Eingabebereich: 1,0°C – 20,0°C / 32,0°F – 68,0°F
	Fabrikeinstellung: 4

Hier können Sie den gewünschten Temperaturbereich einstellen, in dem die Lüftung von der minimalen bis zur maximalen Position ansteigt.



 Wenn der Regler als Sekundärregler konfiguriert ist, wird diese Einstellung vom Primärregler übernommen und ist nur lesbar. Ist der Regler als Folgeregler eingestellt, ist die Einstellung nicht sichtbar.

6.8 Minimale Windschutznetzposition

	<i>Funktion ID:</i> <i>Eingabebereich: 0 - 100%</i> <i>Fabrikeinstellung: 5</i>
---	---

Hier können Sie die gewünschte Mindestposition der linken und rechten Vorhänge einstellen. Im Kurvenmodus wird dieser Wert aus der Kurve berechnet.

 Wenn der Regler als Sekundärregler konfiguriert ist, wird diese Einstellung vom Primärregler übernommen und ist nur lesbar. Ist der Regler als Folgeregler eingestellt, ist die Einstellung nicht sichtbar.

6.9 Maximale Windschutznetzposition

	<i>Funktions-ID: 8</i> <i>Eingabebereich: 0 - 100%</i> <i>Fabrikeinstellung: 100</i>
---	--

Hier können Sie die gewünschte Höchstposition der linken und rechten Vorhänge einstellen. Im Kurvenmodus wird dieser Wert aus der Kurve berechnet.

 Wenn der Regler als Sekundärregler konfiguriert ist, wird diese Einstellung vom Primärregler übernommen und ist nur lesbar. Ist der Regler als Folgeregler eingestellt, ist die Einstellung nicht sichtbar.

6.10 Mindesttemperatur-Alarmgrenze

	<i>Funktions-ID: 9</i> <i>Eingabebereich: 2,0°C - 50,0°C / 35,6°F - 122,0°F</i> <i>Fabrikeinstellung: 15,0</i>
---	--

Hier können Sie die Mindesttemperatur-Alarmgrenze einstellen. Sinkt die Stalltemperatur unter diesen Wert, wird ein Alarm ausgelöst.

 Ist der Regler als Folgeregler konfiguriert, ist diese Einstellung nicht sichtbar. Zusätzlich ist der Temperaturalarm nicht aktiv, wenn der Regler deaktiviert ist.

6.11 Höchsttemperatur-Alarmgrenze

	<i>Funktions-ID: 10</i> <i>Eingabebereich: 2,0°C - 50,0°C / 35,6°F - 122,0°F</i> <i>Fabrikeinstellung: 38,0</i>
---	---

Hier können Sie die Höchsttemperatur-Alarmgrenze einstellen. Sinkt die Stalltemperatur unter diesen Wert, wird ein Alarm ausgelöst.

 Ist der Regler als Folgeregler konfiguriert, ist diese Einstellung nicht sichtbar. Zusätzlich ist der Temperaturalarm nicht aktiv, wenn der Regler deaktiviert ist.

6.12 Tunnel-Offset relativ zur Sollwerttemperatur



Funktions-ID: 11
Eingabebereich: $0,0^{\circ}\text{C} - 20,0^{\circ}\text{C} / 32,0^{\circ}\text{F} - 68,0^{\circ}\text{F}$
Fabrikeinstellung: 4,0

Hier können Sie den gewünschten Temperatur-Offset einstellen, ab dem das Tunnellüftungssystem startet – relativ zur Sollwerttemperatur des Windschutznetzes. Das Tunnelventilationssystem arbeitet in Stufen, wobei jede Stufe eine eigene Offset-Temperatur im Vergleich zum Tunnel-Sollwert besitzt.



Das Tunnellüftungssystem ist auf Sekundär- oder Folgereglern nicht verfügbar. Ein Sekundärregler kann jedoch erkennen, ob der Primärregler tunnelt, und bei aktivem Tunneling die Windschutznetzposition entsprechend anpassen.

6.13 Kühl-Offset



Funktions-ID: 12
Eingabebereich: $0,0^{\circ}\text{C} - 10,0^{\circ}\text{C} / 32,0^{\circ}\text{F} - 50,0^{\circ}\text{F}$
Fabrikeinstellung: 5,0

Hier können Sie den gewünschten Temperatur-Offset relativ zum Tunnel-Temperatur-Sollwert einstellen, wenn die Tunnellüftung aktiviert ist. Ist die Tunnellüftung nicht aktiviert, bezieht sich der Offset auf das Windschutznetz-Sollwert. Die Kühlung stoppt wieder, nachdem der Hysterese-Schwellenwert erreicht wurde.



Diese Option ist nur sichtbar, wenn die Kühlregelung aktiviert ist und das Steuergerät entweder eigenständig (stand-alone) oder als Hauptsteuergerät (Primärregler) konfiguriert ist.

6.14 Bandbreite der Kühlung



Funktions-ID: 13
Eingabebereich: $1,0^{\circ}\text{C} - 20,0^{\circ}\text{C} / 33,8^{\circ}\text{F} - 68,0^{\circ}\text{F}$
Fabrikeinstellung: 5,0

Bei modulierender Kühlung ist dies der Temperaturbereich, in dem die Kühlung vom Minimum zum Maximum ansteigt.



Diese Option ist nur sichtbar, wenn die Kühlregelung aktiviert ist und das Steuergerät entweder eigenständig (stand-alone) oder als Hauptsteuergerät (Primärregler) konfiguriert ist.

6.15 rF Kühl-Stopp



Funktions-ID: 14
Eingabebereich: 10 - 100%
Fabrikeinstellung: 100

Hier können Sie den Feuchtigkeitsgrad einstellen, bei dem die Kühlung stoppt. Es gilt eine feste Hysterese von 2 %.



Diese Option ist nur sichtbar, wenn die rF-Regelung aktiviert ist und das Steuergerät entweder eigenständig (stand-alone) oder als Hauptsteuergerät (Primärregler) konfiguriert ist.

6.16 Heizung-Offset

 15	<i>Funktions-ID: 15</i> <i>Eingabebereich: 0,0°C – 10,0°C / 32.0°F - 50.0°F</i> <i>Fabrikeinstellung: 1,0</i>
---	---

Das Heizrelais wird aktiviert, wenn die Stalltemperatur unter die eingestellte Temperatur abzüglich des Heizungs-Offsets fällt. Es schaltet sich nach Erreichen der Hystereseschwelle wieder ab.

-  Das Heizungssymbol wird nur angezeigt, wenn Heizung 1 und/oder Heizung 2 im Installationsmenü aktiviert ist. Heizung 1 und Heizung 2 teilen sich diese Einstellung.
- Ist der Regler ein Sekundärregler und ist Heizung 1 auf dem Primärregler aktiviert, wird die Einstellung vom Primärregler übernommen und ist schreibgeschützt. Wenn auf dem Primärregler keine Heizung aktiviert ist, kann die Einstellung auf dem Sekundärregler angepasst werden.

6.17 rF-Sollwert

 16	<i>Funktions-ID: 16</i> <i>Eingabebereich: 0 - 100%</i> <i>Fabrikeinstellung: 70</i>
---	--

Hier können Sie den gewünschten Feuchtigkeitswert für die Feuchtigkeitsregelung eingeben. Wenn die Luftfeuchtigkeit diesen Wert erreicht, beginnt das System, die Lüftung zu erhöhen, um die Luftfeuchtigkeit zu reduzieren.

-  Diese Option ist nur sichtbar, wenn die rF-Regelung aktiviert ist und das Steuergerät entweder eigenständig (*stand-alone*) oder als Hauptsteuergerät (*Primärregler*) konfiguriert ist.

6.18 Tatsächlicher Feuchtigkeitsgehalt

 17	<i>Funktions-ID: 17</i>
---	-------------------------

Ablesung der aktuellen Luftfeuchtigkeit.

-  Diese Option ist nur sichtbar, wenn die rF-Regelung aktiviert ist und das Steuergerät entweder eigenständig (*stand-alone*) oder als Hauptsteuergerät (*Primärregler*) konfiguriert ist.

6.19 Höchstwert für die rF-Regelung (Alarmgrenze)

 18	<i>Funktions-ID: 18</i> <i>Eingabebereich: 0 - 100%</i> <i>Fabrikeinstellung: 90</i>
---	--

Hier können Sie die maximale Luftfeuchtigkeit für den Alarm der Luftfeuchtigkeitskontrolle einstellen. Wenn die Luftfeuchtigkeit diesen Wert erreicht, wird ein Alarm ausgelöst.

-  Diese Option ist nur sichtbar, wenn die rF-Regelung aktiviert ist und das Steuergerät entweder eigenständig (*stand-alone*) oder als Hauptsteuergerät (*Primärregler*) konfiguriert ist.

6.20 Sollwert für die CO₂-Regelung

 19	Funktions-ID: 19 Eingabebereich: 0 - 10000 ppm Fabrikeinstellung: 2000
---	---

Hier können Sie den CO₂-Sollwert für die CO₂-Regelung einstellen. Wenn der gemessene CO₂-Gehalt diesen Sollwert überschreitet, beginnt das System, die Lüftung zu erhöhen, um den CO₂-Gehalt zu senken.

 Diese Option ist nur sichtbar, wenn die CO₂-Regelung aktiviert ist und das Steuergerät entweder eigenständig (*stand-alone*) oder als Hauptsteuergerät (*Primärregler*) konfiguriert ist.

6.21 Aktueller CO₂-Gehalt

 20	Funktions-ID: 20
---	-------------------------

Anzeige des aktuell gemessenen CO₂-Gehalts.

 Diese Option ist nur sichtbar, wenn die CO₂-Regelung aktiviert ist und das Steuergerät entweder eigenständig (*stand-alone*) oder als Hauptsteuergerät (*Primärregler*) konfiguriert ist.

6.22 Höchstwert für die CO₂-Regelung (Alarmgrenze)

 21	Funktions-ID: 21 Eingabebereich: 100 - 10000 ppm Fabrikeinstellung: 3000
---	---

Hier können Sie den Höchstwert des CO₂-Gehalts einstellen. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn der CO₂-Gehalt diesen Wert überschreitet.

 Diese Option ist nur sichtbar, wenn die CO₂-Regelung aktiviert ist und das Steuergerät entweder eigenständig (*stand-alone*) oder als Hauptsteuergerät (*Primärregler*) konfiguriert ist.

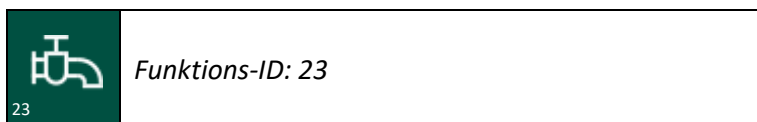
6.23 Konfiguration der Lichtuhr

 22	Funktions-ID: 22
---	-------------------------

Bei Auswahl dieser Funktion öffnet sich ein Popup-Fenster, in dem bis zu vier Zeiträume definiert werden können, in denen das Licht ein- und ausgeschaltet wird. Diese Konfiguration gilt für einen einzelnen Tag und wird auf alle Wochentage angewendet.

 Diese Option ist nur sichtbar, wenn die Lichtregelung aktiviert ist und das Steuergerät entweder eigenständig (*stand-alone*) oder als Hauptsteuergerät (*Primärregler*) konfiguriert ist.

6.24 Status des Wasserverbrauchs

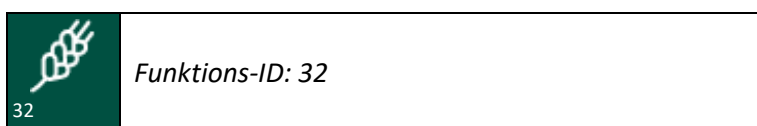


Bei Auswahl dieser Funktion öffnet sich ein Popup-Fenster, das den Wasserverbrauch der letzten drei Tage einschließlich des aktuellen Tages anzeigt. Jede Nacht um Mitternacht (00:00 Uhr) werden die Verbrauchswerte um einen Tag weitergeführt, wobei der Verbrauch des aktuellen Tages auf null Liter zurückgesetzt wird.



Diese Option ist nur sichtbar, wenn die Wasserschaltuhr im Installationsmenü aktiviert ist und das Steuergerät nicht als Folgeregler konfiguriert ist.

6.25 Status des Futtermittelsverbrauchs



Bei Aktivierung dieser Funktion öffnet sich ein Popup-Fenster, das den Futtermittelverbrauch für heute, gestern sowie vorgestern anzeigt. Die jeweiligen Werte werden jeweils um Mitternacht (00:00 Uhr) um einen Tag weitergeführt, wobei der aktuelle Tag auf null zurückgesetzt wird.



Diese Option ist nur sichtbar, wenn die Futterschaltuhr im Installationsmenü aktiviert ist und das Steuergerät nicht als Folgeregler konfiguriert ist.

6.26 Manueller Modus für das linke Windschutznetz



Bei dieser Menüwahl kann die manuelle Steuerung des linken Windschutznetzes aktiviert werden. Nach der Aktivierung wird das Windschutznetz automatisch auf die festgelegte Position gefahren.

Die Regelung über das Menü ist unabhängig von der manuellen Hardwaresteuerung über den externen 5-Positionen-Schalter (geschlossen – aus – automatisch – aus – offen) am Reglergehäuse. Die Hardwaresteuerung hat stets Vorrang.



Diese Option ist nur verfügbar, wenn der Regler nicht als Folgeregler konfiguriert ist. Ist er als Folgeregler eingestellt, übernimmt er die Positionseinstellung vom Primärregler.

6.27 Manuelle Position des linken Windschutznetzes



Hier können Sie die Position festlegen, in die sich das linke Windschutznetz bewegt, wenn der manuelle Modus aktiviert ist.



Diese Funktion ist nur sichtbar, wenn der manuelle Modus aktiviert ist.

6.28 Manueller Modus für das rechte Windschutznetz



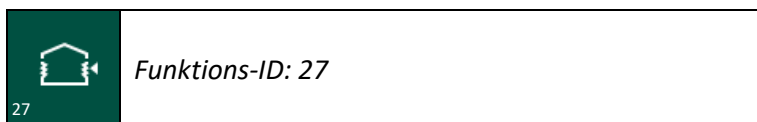
Bei dieser Menüwahl kann die manuelle Steuerung des rechten Windschutznetzes aktiviert werden. Nach der Aktivierung wird das Windschutznetz automatisch auf die festgelegte Position gefahren.

Die Steuerung über das Menü ist unabhängig von der manuellen Hardwaresteuerung über den externen 5-Positionen-Schalter (geschlossen – aus – automatisch – aus – offen) am Reglergehäuse. Die Hardwaresteuerung hat stets Vorrang.



Diese Option ist nur verfügbar, wenn der Regler nicht als Folgeregler konfiguriert ist. Ist er als Folgeregler eingestellt, übernimmt er die Positionseinstellung vom Primärregler.

6.29 Manuelle Position des rechten Windschutznetzes

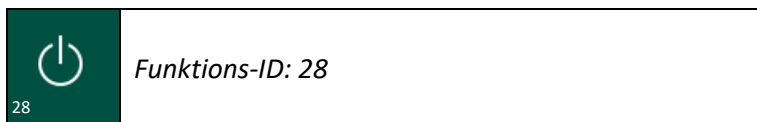


Hier können Sie die Position festlegen, auf die sich das rechte Windschutznetz bewegt, wenn der manuelle Modus aktiviert ist.



Diese Funktion ist nur sichtbar, wenn der manuelle Modus aktiviert ist.

6.30 Regler aktiviert/deaktiviert



Aktivierter Regler

- Die Hintergrundfarbe bleibt im Standardzustand.
- Alle Funktionen sind uneingeschränkt verfügbar.

Deaktivierter Regler

- Die Hintergrundfarbe ändert sich, um den deaktivierten Zustand anzuzeigen.
- Alle Steuerfunktionen sind ausgeschaltet und inaktiv.
- Die manuelle Steuerung der Vorhangposition bleibt verfügbar (sowohl für Haupt- als auch Sekundärregler).
- Ein Folgeregler übernimmt die manuell eingestellte Vorhangposition des Hauptreglers.

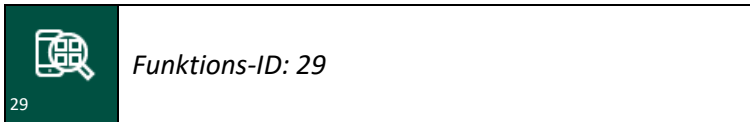
Sekundär- und Folgeregler

- Diese Option ist auf Sekundär- oder Folgereglern nur lesbar.
- Die Einstellungen folgen automatisch dem Hauptregler.
- Das Installateursmenü ist auf Sekundär- und Folgereglern nicht zugänglich.
- Befindet sich ein Sekundär- oder Folgeregler im Installateursmenü, wenn der Hauptregler dieses deaktiviert, wird automatisch zum Benutzermenü zurückgewechselt.



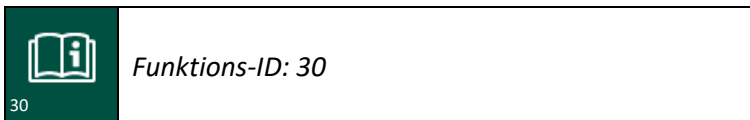
Die Kommunikation zwischen allen Reglern und Geräten bleibt jederzeit aktiv – unabhängig davon, ob ein Regler aktiviert, deaktiviert, Haupt-, Sekundär- oder Folgeregler ist. So ist eine durchgehende Synchronisation und ein kontinuierlicher Datenaustausch im gesamten System gewährleistet.

6.31 Benutzerhandbuch



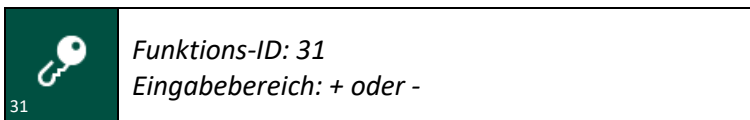
Diese Funktion öffnet einen QR-Code, der einen Link zum digitalen Herunterladen dieses Handbuchs enthält. Der QR-Code kann mit jedem mobilen Gerät gescannt werden und ermöglicht einen einfachen Zugriff auf das Handbuch.

6.32 Unterstützungsmodus



Aktivieren Sie den Support-Modus, um die Funktions-ID-Nummern in jedem Symbol anzuzeigen. Diese Funktion erleichtert die Identifizierung von Funktionen, insbesondere bei Fernsupport-Sitzungen.

6.33 Anmeldung beim Installateur



Hier können Sie sich anmelden, um auf das Installationsmenü zuzugreifen.

7 Kurvenmodus

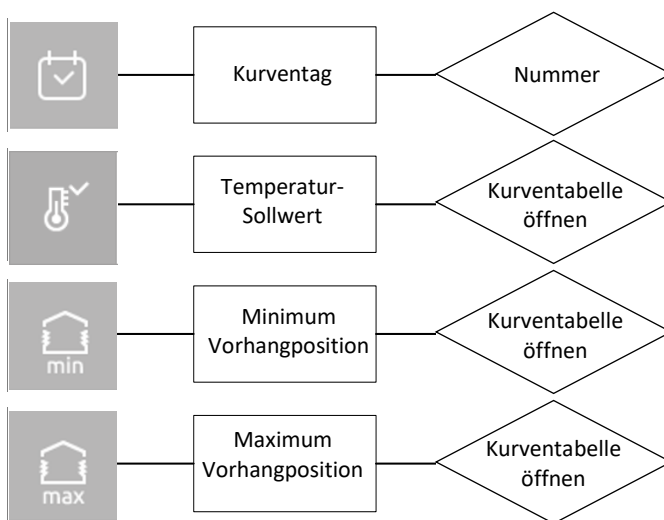
7.1 Allgemein

Das Pop-up-Fenster des Kurvenmenüs zeigt die Einstellungen der Lüftungskurve an. Der Kurvenmodus wird im Installateurmenü aktiviert. Tippen Sie im Benutzermenü auf den Menüpunkt *Kurve*.

Die Kurve unterstützt acht Knickpunkte. An jedem Knickpunkt können der Temperatursollwert, die minimale und maximale Windschutznetzposition angepasst werden, um den Bedürfnissen der Tiere in einem bestimmten Alter (Tag) gerecht zu werden. Die Übergänge zwischen den Knickpunkten erfolgen linear über die Anzahl der dazwischen liegenden Tage.



Wenn zum Beispiel die Solltemperatur zwischen Tag 10 und Tag 20 von 30°C auf 20°C sinkt, beträgt der Temperatursollwert zu Beginn von Tag 10 30°C und am Ende von Tag 10 29°C. Zu Beginn von Tag 20 beträgt die Solltemperatur wie konfiguriert 20°C.



Tag	Temperatur	min	max
4	20.0°C	5%	100%
8	20.5°C	5%	100%
14	21.0°C	5%	100%
20	21.5°C	5%	100%

Kurventabelle

7.2 Kurventag



Eingabebereich: 0 - 999

Wählen Sie den Kurventag für die folgenden Werte.

7.3 Temperatur-Sollwert



Eingabebereich: 0.0°C - 50.0°C / 32.0°F - 122.0°F

Geben Sie den gewünschten Temperatursollwert für den angegebenen Kurventag in die entsprechende Zeile ein.

7.4 Minimale Windschutznetzposition



Eingabebereich: 0 - 100%

Geben Sie die minimale Windschutznetzposition für den angegebenen Kurventag in der entsprechenden Zeile ein.

7.5 Maximale Windschutznetzposition



Eingabebereich: 0 - 100%

Geben Sie die maximale Windschutznetzposition für den angegebenen Kurventag in der entsprechenden Zeile ein.

8 Alarmübersicht

8.1 Allgemein

In diesem Kapitel werden die möglichen Alarme des BO-AIR PL beschrieben.

- **Kein Alarm aktiv**

Wenn das Alarmsymbol ausgegraut ist, sind keine Alarme aktiv.

- **Ein oder mehrere Alarme aktiv**

Wenn ein oder mehrere Alarme aktiv sind, blinkt das Alarmsymbol auf rotem Hintergrund. Die Anzeige des Alarmsymbols wechselt mit dem Symbol des jeweils aktiven Alarms. Das Alarmrelais wird ebenfalls stromlos.

8.2 Behebung der Alarmsituation oder Stummschaltung des Alarms

Um einen Alarm zu deaktivieren, tippen Sie einfach auf das Alarmsymbol in der Startansicht. Sobald der Alarm beendet ist, wird das Symbol automatisch grau. Bleibt der Alarm bestehen, wird das Symbol der Alarmglocke orange und zeigt an, dass der Alarm stummgeschaltet wurde. Wenn das BO-AIR PL jedoch feststellt, dass der Alarm nicht innerhalb von 5 Minuten behoben wurde oder ein neuer Alarm auftritt, wird auf dem Display wieder das aktive Alarmglockensymbol angezeigt.



Die verschiedenen Alarmsymbole werden nur angezeigt, wenn die entsprechende Regelung aktiv ist und ein Alarm im Zusammenhang mit dieser Regelung auftritt.

	Kein Alarm: Derzeit sind keine Alarme aktiv.
	Warnalarm: Ein oder mehrere Alarme sind aktiv, wurden jedoch für 5 Minuten stummgeschaltet.
	Alarm Ein oder mehrere Alarme sind aktiv, und das Alarmrelais wurde ausgelöst.
	IO-Alarm Die Kommunikation zwischen der Vorderseite und der IO-Karte ist gestört. Es wurde keine Kommunikation zwischen BP04 und der E4-Karte hergestellt.
	Alarm des linken Temperatursensors: Die gemessene Temperatur auf der linken Seite liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Siehe Anmerkung 1 unten.
	Alarm des Temperatursensors auf der rechten Seite: Die gemessene Temperatur auf der rechten Seite liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Siehe Anmerkung 1 unten.
	Alarm bei defektem Außentemperatursensor: Die gemessene Außentemperatur liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Siehe die erste Anmerkung unten.
	CO₂-Sensor-Alarm Wenn der gemessene CO ₂ -Wert kleiner als 200 ppm oder größer als 8000 ppm ist, gilt der Sensor als defekt.

	Alarm des rF-Sensors Der rF-Sensor-Alarm wird ausgelöst, wenn der gemessene Wert der relativen Luftfeuchtigkeit (RH) unter 10 % liegt. Es gibt keine Überprüfung für hohe rF-Sensorwerte, da der maximal mögliche Wert 100 % beträgt, was selten vorkommt. Ähnlich wie beim Temperatursensor-Alarm wird der rF-Sensor-Alarm auch dann ausgelöst, wenn der Regler ausgeschaltet ist.
	Alarm für Höchstwert-CO₂ Wenn der gemessene CO ₂ -Wert den eingestellten Höchstwert übersteigt oder diesem entspricht, wird ein Alarm ausgelöst.
	Alarm für maximale Luftfeuchtigkeit Die gemessene Luftfeuchtigkeit ist höher als oder gleich dem eingestellten Höchstwert.
	Alarm der linken Windschutznetzregelung <i>Motorsteuerungsalarm – Code 4</i> Während der Kalibrierung wird die Zeit gemessen, die der Motor benötigt, um von der geschlossenen in die offene Position zu fahren. Im normalen Betrieb wird ein Alarm ausgelöst, wenn der Motor die Zielposition nicht innerhalb dieser gemessenen Zeit plus einer Marge von 10 Sekunden erreicht. Der Motor stoppt dann für 2,5 Minuten. Während dieser Zeit kann der Alarm nicht zurückgesetzt, sondern nur stummgeschaltet werden. Nach Ablauf der 2,5 Minuten startet das System automatisch einen neuen Versuch. <i>Motorsteuerungsalarm – Code 5</i> Dieser Alarm wird ebenfalls ausgelöst, wenn die gemessene Position außerhalb des kalibrierten Bereichs liegt, unter Berücksichtigung einer Toleranz von 10 %. <u>Beispiel:</u> Min = 1,0 V, Max = 3,0 V Erlaubter Bereich = 0,8 V bis 3,2 V Jeder Wert außerhalb dieses Bereichs löst einen Alarm aus. <i>Motorsteuerungsalarm – Code 6 (nur BP04-24V)</i> Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn der OMRON-Motortreiber in den „Motorfehler“-Zustand wechselt. Der Motor wird gestoppt und bleibt angehalten, bis der Fehler behoben ist.
	Alarm der rechten Windschutznetzregelung Die Bedienung des rechten Windschutznetzes ist ähnlich wie die des linken Windschutznetzes.
	Alarm der linken Tunneleinlassregelung Die Regelung des linken Tunneleinlasses funktioniert ähnlich wie die des linken Windschutznetzes.
	Alarm der rechten Tunneleinlassregelung Die Regelung des rechten Tunneleinlasses funktioniert ähnlich wie die des rechten Windschutznetzes.
	LMN-Kommunikationsalarm Wenn die Regelung für den Empfang von Daten von einem anderen BO-AIR PL konfiguriert ist, diese jedoch nicht empfängt, wird auf der empfangenden Regelung ein Alarm ausgelöst. Die Ursache kann hardwarebedingt sein, es ist aber auch möglich, dass eine fehlerhafte Konfiguration (z. B. kein BO-AIR PL zum Senden von Daten konfiguriert) die Ursache sein kann. Wenn das Steuergerät so konfiguriert ist, dass es Daten sendet, während ein anderes BO-AIR PL im selben Zeitschlitz Daten sendet, wird außerdem auf beiden Steuergeräten ein Alarm ausgelöst. Um dieses Problem zu beheben, ist ein Benutzereingriff erforderlich.

8.3 Defekter Temperatursensor

Wenn ein Temperatursensor (außen, vorne, hinten, links oder rechts) aufgrund eines Kabelbruchs ($< -60\text{ °C}$) oder eines Kurzschlusses ($> 130\text{ °C}$) ausfällt, wird der zuletzt gültige Wert zur Regelung verwendet, solange der Sensoralarm aktiv ist.

Dies ist eine vorübergehende Maßnahme und sollte so schnell wie möglich behoben werden. Nachdem der Alarm zurückgesetzt und ein funktionierender Sensor installiert wurde, erfolgt die Regelung wieder mit den aktuellen Messwerten – nach manuellem Rücksetzen des Alarms.

Zur Sicherstellung stabiler Messwerte wird ein Puffer mit zwei Werten verwendet, der alle 30 Sekunden aktualisiert wird, indem der neueste Wert hinzugefügt und der älteste entfernt wird. Im Alarmfall wird der älteste gepufferte Wert für die Regelung verwendet. Auf dem HMI wird immer der tatsächliche Sensorwert angezeigt – z. B. -70 °C bei einem Kabelbruch.

Temperatursensoralarme werden auch ausgelöst, wenn der Regler deaktiviert ist.

Nicht alle Funktionen verwenden den zuletzt gültigen Wert: Kühlung und Heizung werden bei einem Sensorausfall gestoppt, die Steuerung der Windschutznetze läuft jedoch mit dem zuletzt gültigen Wert weiter.

8.4 Defekter rF- oder CO₂-Sensor

Für Feuchte- (rF) und CO₂-Sensoren gilt das gleiche Prinzip wie bei den Temperatursensoren. Ein rF-Wert unter 10 % wird als defekt betrachtet. Eine Maximalgrenze ist nicht erforderlich, da 100 % ein gültiger Wert ist.

Beim CO₂-Sensor gelten Werte unter 200 ppm oder über 8000 ppm als Hinweis auf einen defekten Sensor.

Wenn ein Sensor defekt ist, wird der zuletzt gültige Wert zur Regelung verwendet, solange der Alarm aktiv ist. Ist der Regler deaktiviert, wird kein Alarm ausgelöst..



Nicht alle Regelungen arbeiten mit dem zuletzt gültigen Wert weiter. Zum Beispiel stoppen Kühlung und Heizung bei einem Sensorausfall vollständig, während die Windschutznetzregelung weiterhin mit dem letzten gültigen Wert arbeitet.