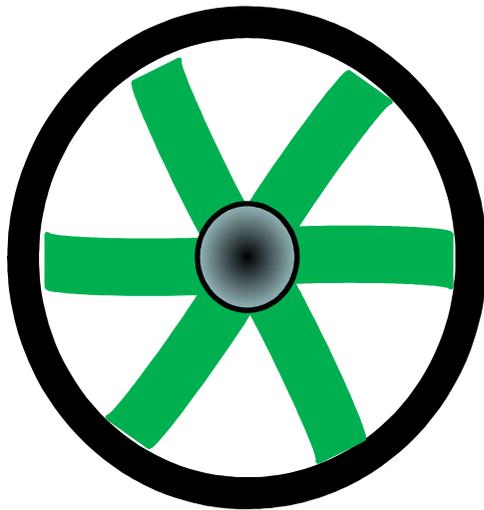


Lüftungstechnik in der Schweinehaltung -

Von der 'planmäßigen' Auslegung der Anlagen

bis zur Vermeidung von 'häufigen Fehlern'



Lüftung Schweinestall (Ziele)

Ansprüche der Tiere:

- Luftqualität:

Gehalt an Schadgasen (und Keimen)	
NH ₃	20 ppm
CO ₂	3000 ppm
H ₂ S	5 ppm
rel. Luftfeuchte	60% - 80%
- Temperatur:
 - Alter der Tiere
 - Gesundheitszustand,
 - Umweltgestaltung
- Luftgeschwindigkeit:
 - Empfinden des Tieres
 - Sommerlüftrate
 - Winterlüftrate
 - Lüftungssystem



Lüftung Schweinestall (Ziele)

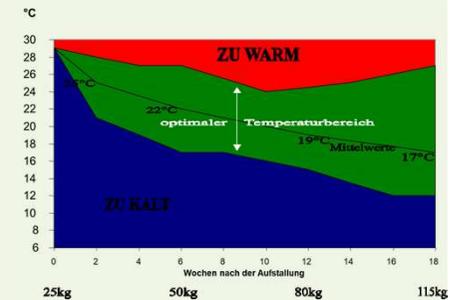
Ansprüche der Tiere:

- Luftqualität:** Gehalt an Schadgasen und Keimen

NH ₃	20 ppm
CO ₂	3000 ppm
H ₂ S	5 ppm
rel. Luftfeuchte	60% - 80%

- Temperatur:** Alter der Tiere
Gesundheitszustand,
Umweltgestaltung, Belegung

- Luftgeschwindigkeit:** Empfinden des Tieres
Sommerlüfrate
Winterlüfrate
Lüftungssystem



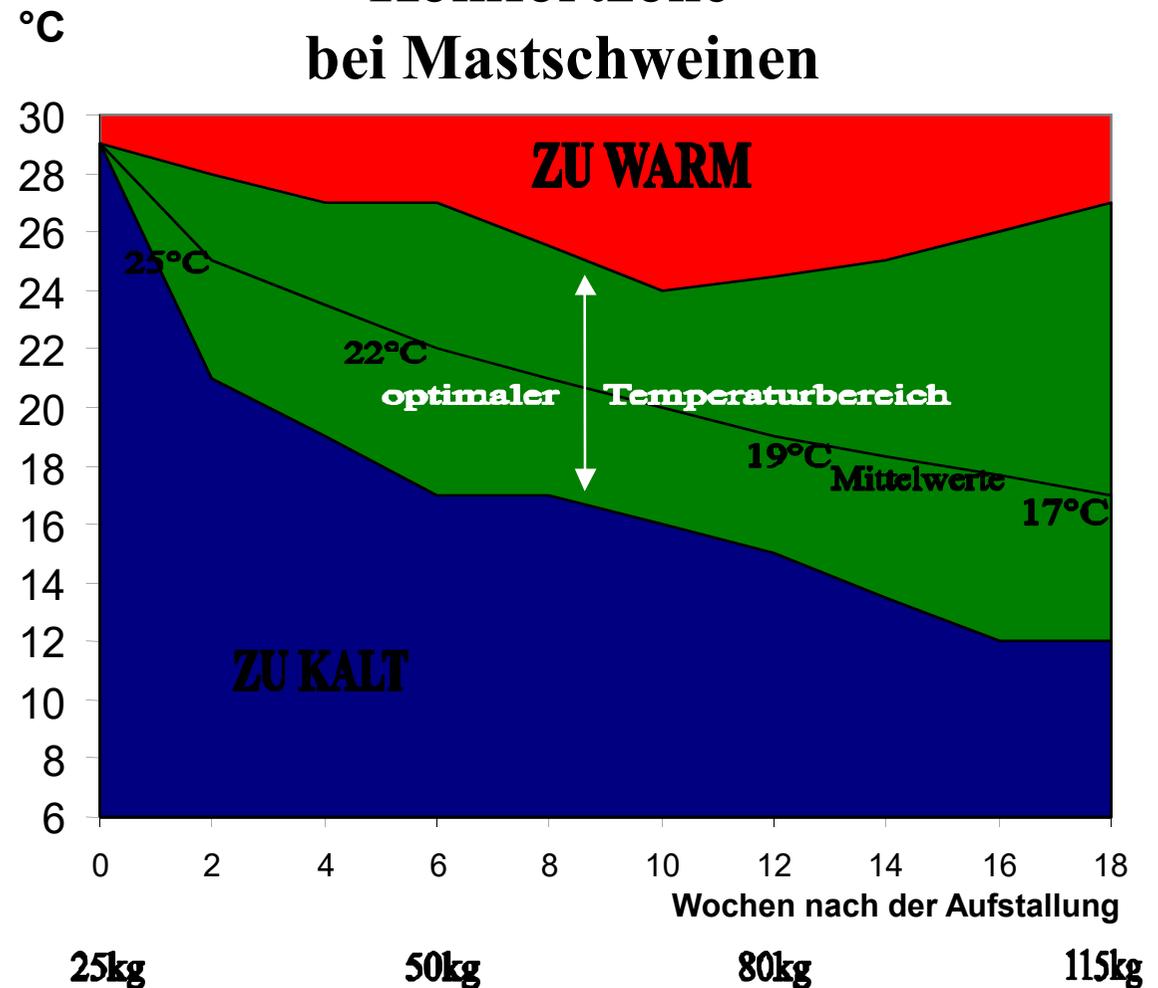
Kontrolle und Einstellung



**Temperaturfühler
Abweichungen
Kontrollen**

- -
- Tierverhalten !**

Komfortzone bei Mastschweinen



Komfortzone

Ist von mehreren Faktoren abhängig



**Gibt es Ausweichmöglichkeiten
Wie ist das Liegeverhalten !?**



**Fehlerursachen
über Heizung
Falschluff
Zugluft**

Lüftung Schweinestall (Ziele)

- Ansprüche der Tiere:

- Luftqualität:

Gehalt an Schadgasen und Keimen	
NH ₃	20 ppm
CO ₂	3000 ppm
H ₂ S	5 ppm
rel. Luftfeuchte	60% - 80%

- Temperatur:

Alter der Tiere
Gesundheitszustand,
Umweltgestaltung

- Luftgeschwindigkeit:

Empfinden des Tieres
max. 0,2 m/s im Tierbereich

Sommerluftrate
bis zu 0,6 m/s im Tierbereich

Fühlen = nasse Hand

‘Lüftungsnorm‘

Grundlagen und zulässige (Schad-) Gaskonzentrationen

Amonjak (NH ₃)	20 ppm
Kohlendioxid (CO ₂)	5,5 g /kg

Unterschiedliche Berechnungsgrundlagen für die Ermittlung der Mindestlüfraten am Beispiel eines 100 er Stallabteiles

Tiergewicht in kg	Raum- temperatur in Grad Beispiel (Alt)	Wertermittlung nach DIN 18910 (2004)		Wertermittlung nach Faustzahlen
		Min. Lüfrate nach Kohlendioxid in m ³	Min. Lüfrate nach Wasserdampf in m ³	2-3 m ³ / 10 kg LG
10	28	280	167	350
20	26	451	215	650
30	24	575	421	900
40	22	684	462	1.100
50	20	793	651	1.250
60	18	886	680	1.400
100	16	1.197	1.098	2.000

DIN 18910:2017-08

Wärmeschutz geschlossener Ställe - Wärmedämmung und Lüftung - Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsbelüftete Ställe

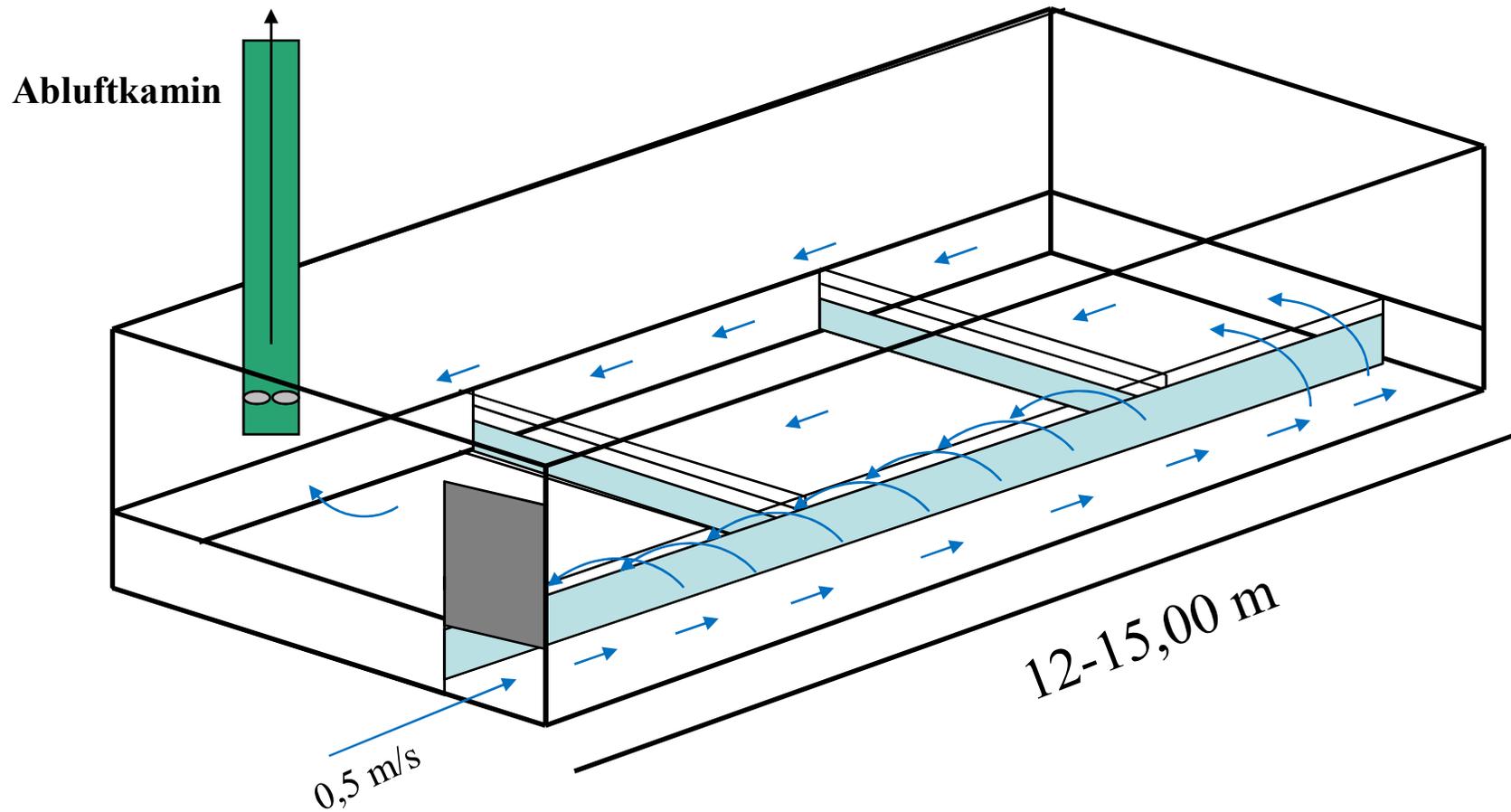
Diese Norm gilt für die Planung geschlossener, wärmegeämmter Rinder-, Schweine-, Geflügel- und Pferdeställe, bei denen der Luftaustausch vorzugsweise durch Ventilatoren (Zwangslüftung) erfolgt. Die Norm enthält auf der **Basis der Wasserdampf-, Kohlenstoffdioxid- und Wärmestrombilanz** Festlegungen zur Berechnung des Luftmassenstroms im Winter und Sommer und der Wärmedämmung der Bauteile des Stalles. **Sie gibt Anweisungen für die Bemessung des Feuchtigkeitsschutzes der raumumschließenden Bauteile.** Diese Norm gilt nicht für Ställe, deren konstruktiver Wärmeschutz so gering ist, dass damit keine wesentliche Beeinflussung der Stalllufttemperatur erreicht werden kann.

Eckpunkte der Planung

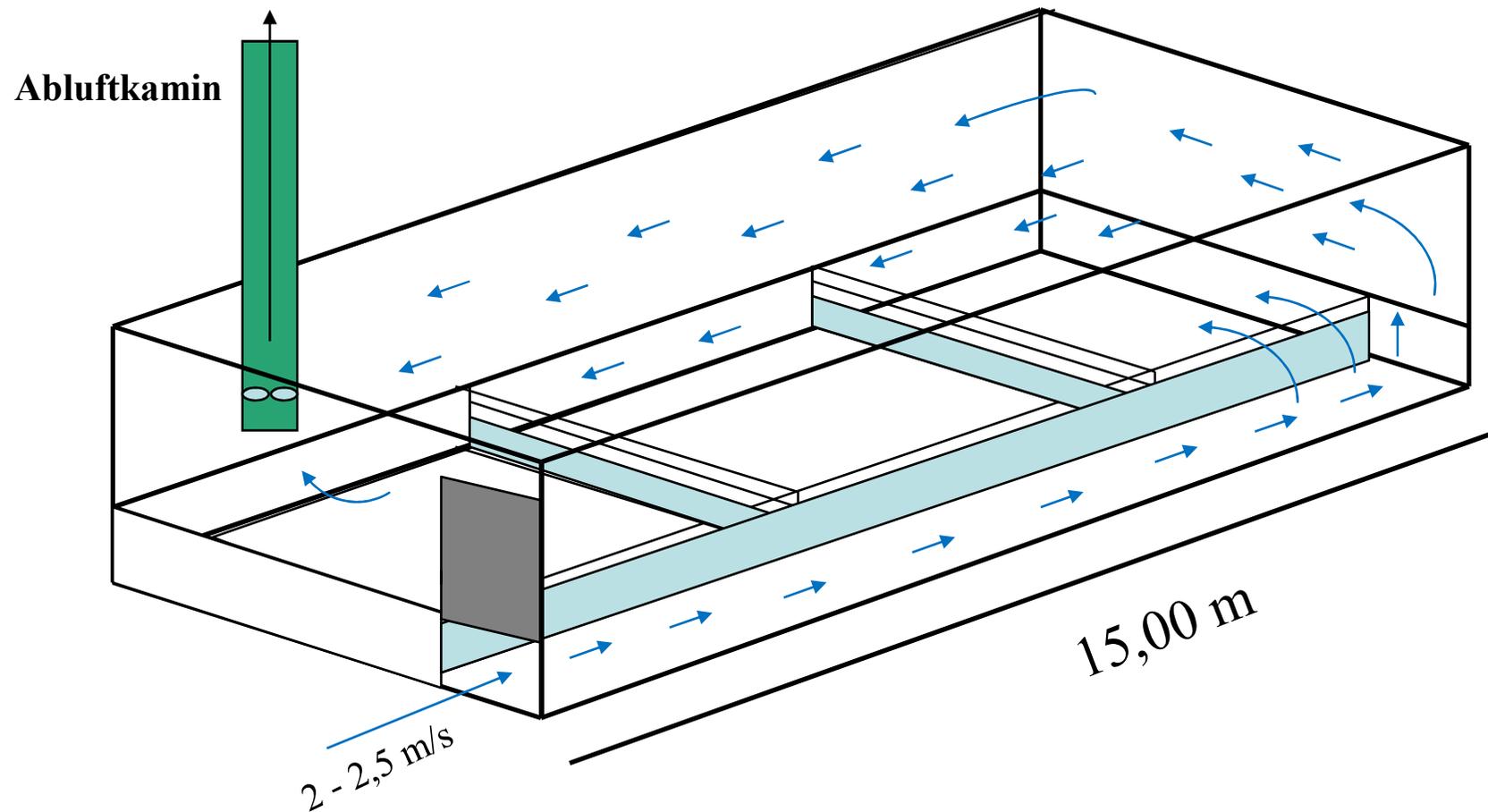
(mit Rücksicht auf die Zuluftgeschwindigkeit)

	<u>max.</u> Luftrate		je <u>100</u> Tiere		
	Bemerkungen: Zuluftsystem, ...	m ³ /h	Zuluftquerschnitt m ²	Abluftmenge m ³ /h	Wärmebedarf kW
Mast- schweine	Schlitz- / Ganglüftung	80	0,88	8.000	7
	Schwere Tiere Diffuse Lüftung	90	1,00	9.000	
Ferkel - 30kg	Ganglüftung Rieselkanal	35	0,38	3.500	7
	Schwere Tiere Diffuse Lüftung	40	0,44	4.000	
Sauen Wartestall	Nach Gewicht Kondition und	120	1,34	12.000	(0-) 15
	Haltungs- bedingungen	150	1,67	15.000	
Sauen Abferkelstall	Nach Gewicht Ferkelzahl und	250	2,78	25.000	30 ½ Raum / ½ Nest
	direkter oder diffuser Zuluft	300	3,33	30.000	

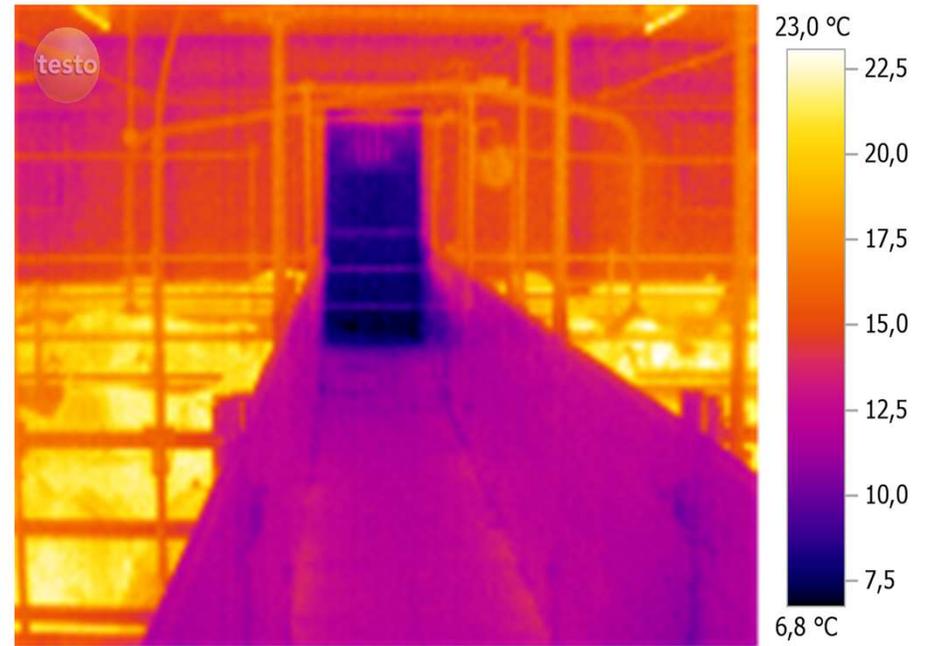
Diagnose einer Ganglüftung im Winter



Diagnose einer Ganglüftung im Sommer



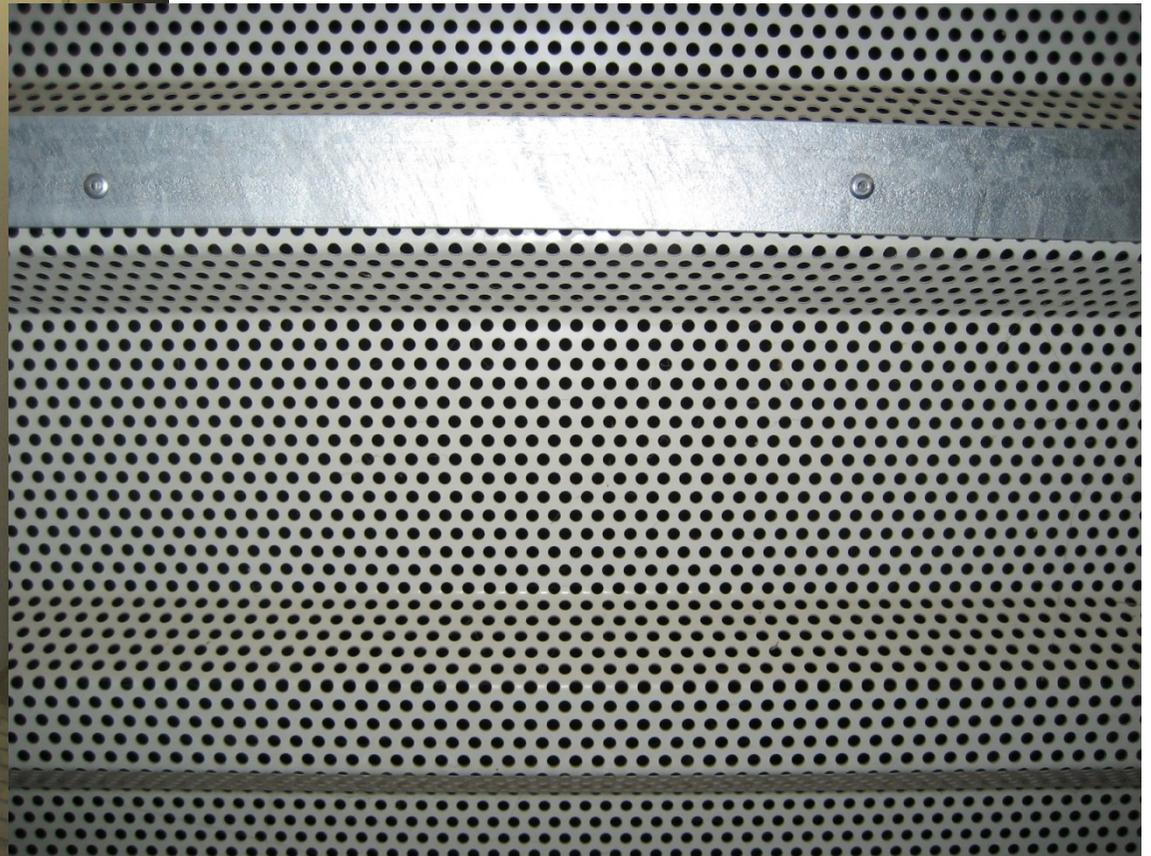
Diagnose einer Ganglüftung



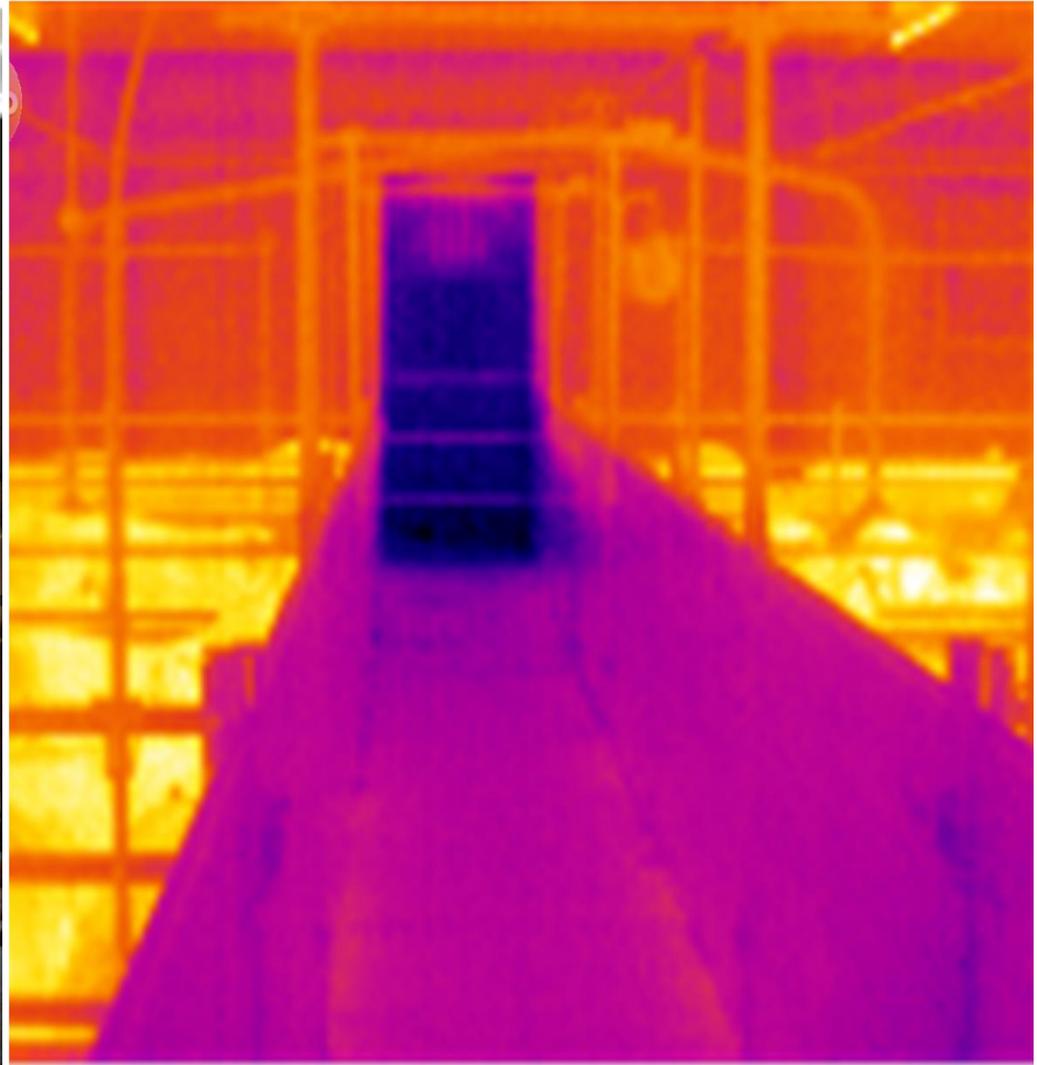
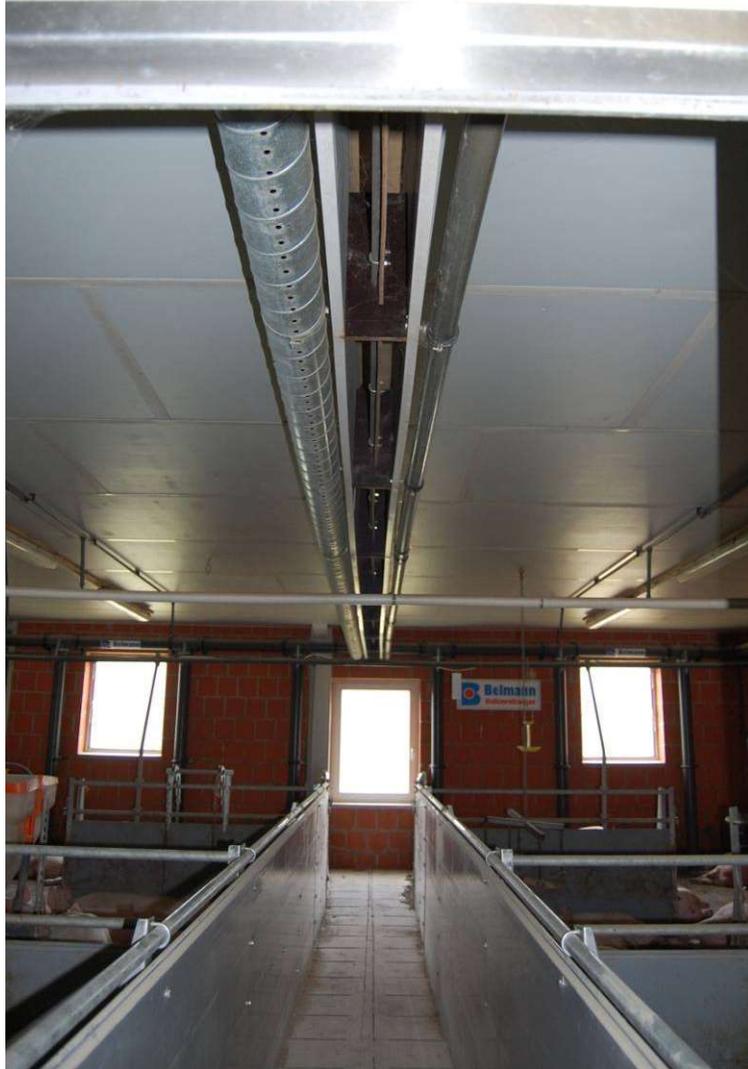
Ganglüftung => **Auffälligkeiten** =>



‘Perforierte‘ Tür

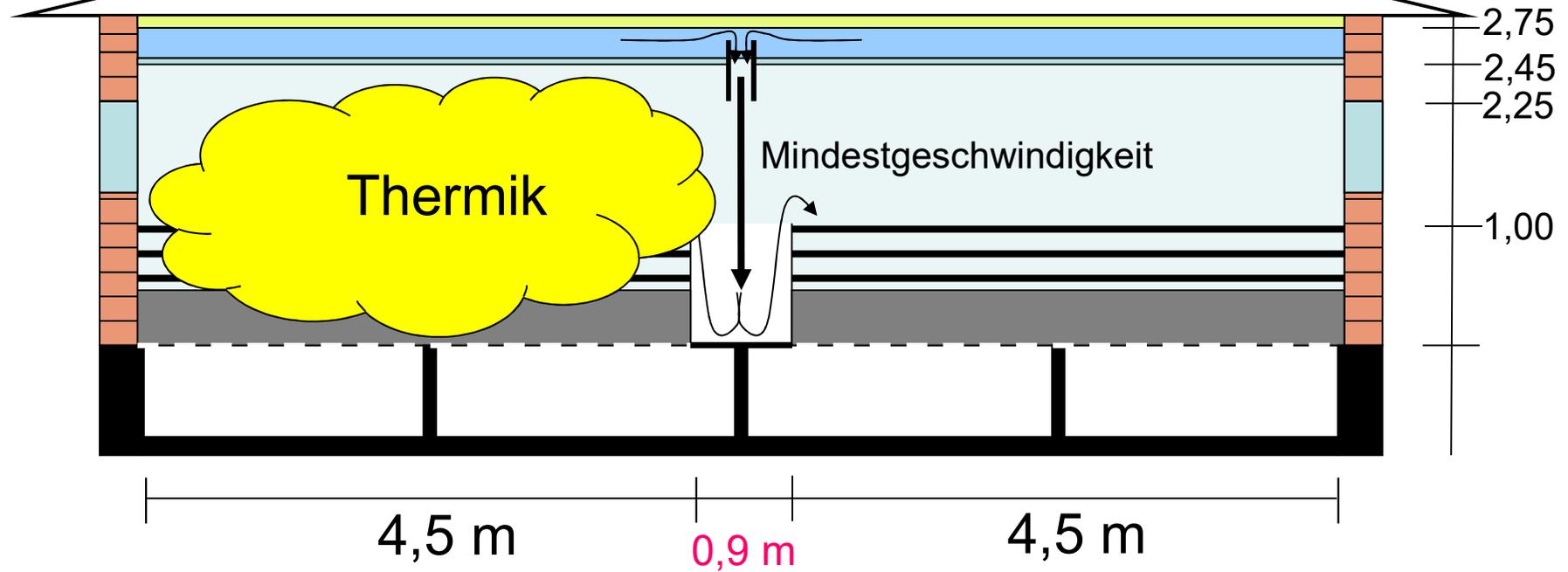


Schlitzlüftung

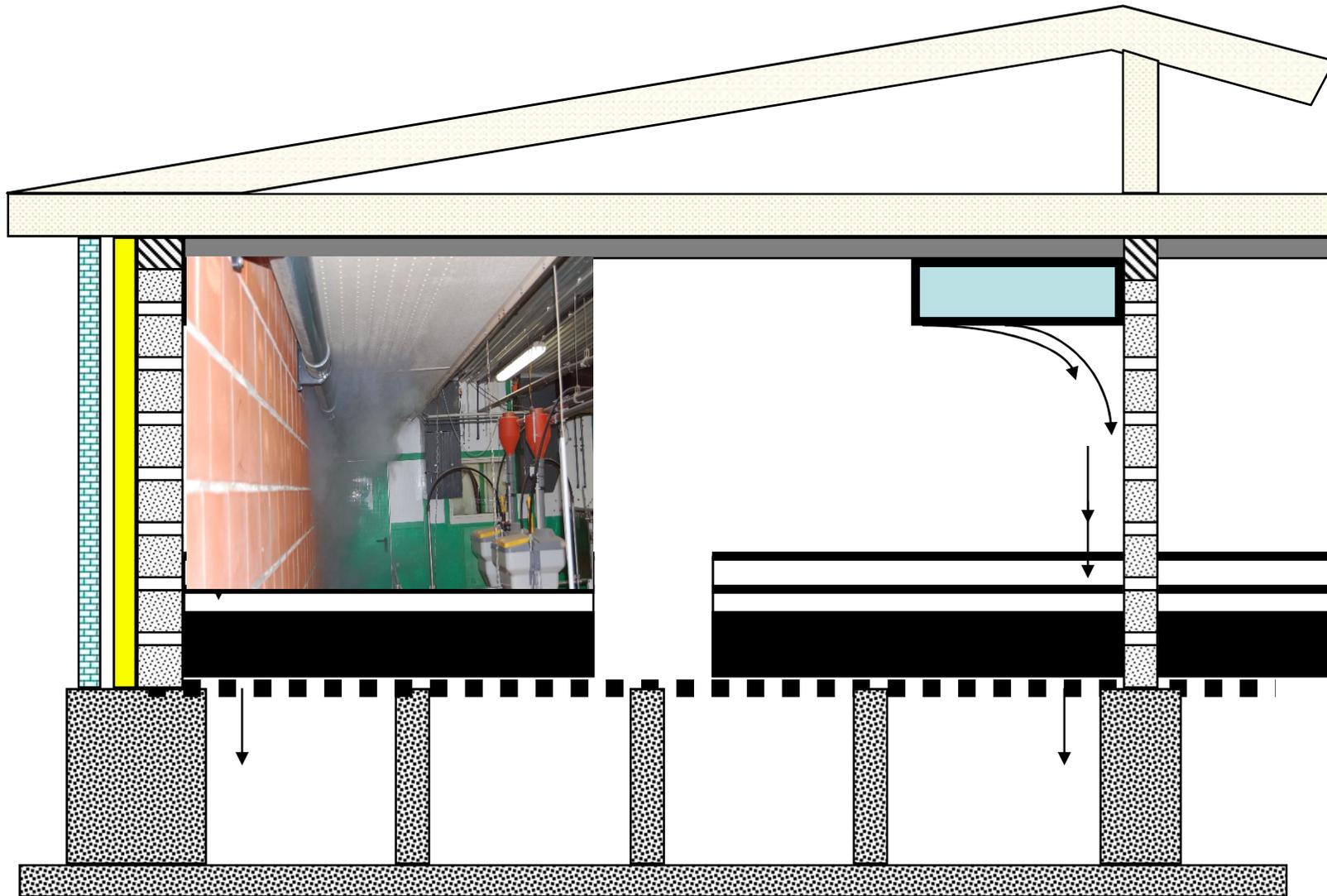


Zuluftverteilung

Schlitzlüftung



Rieselkanal



Porendecke



Porendecke

Vermischungshorizont
Kondenswasser
Widerstand
Dreck



Sauberkeit in der Anlage



Strahl Lüftung



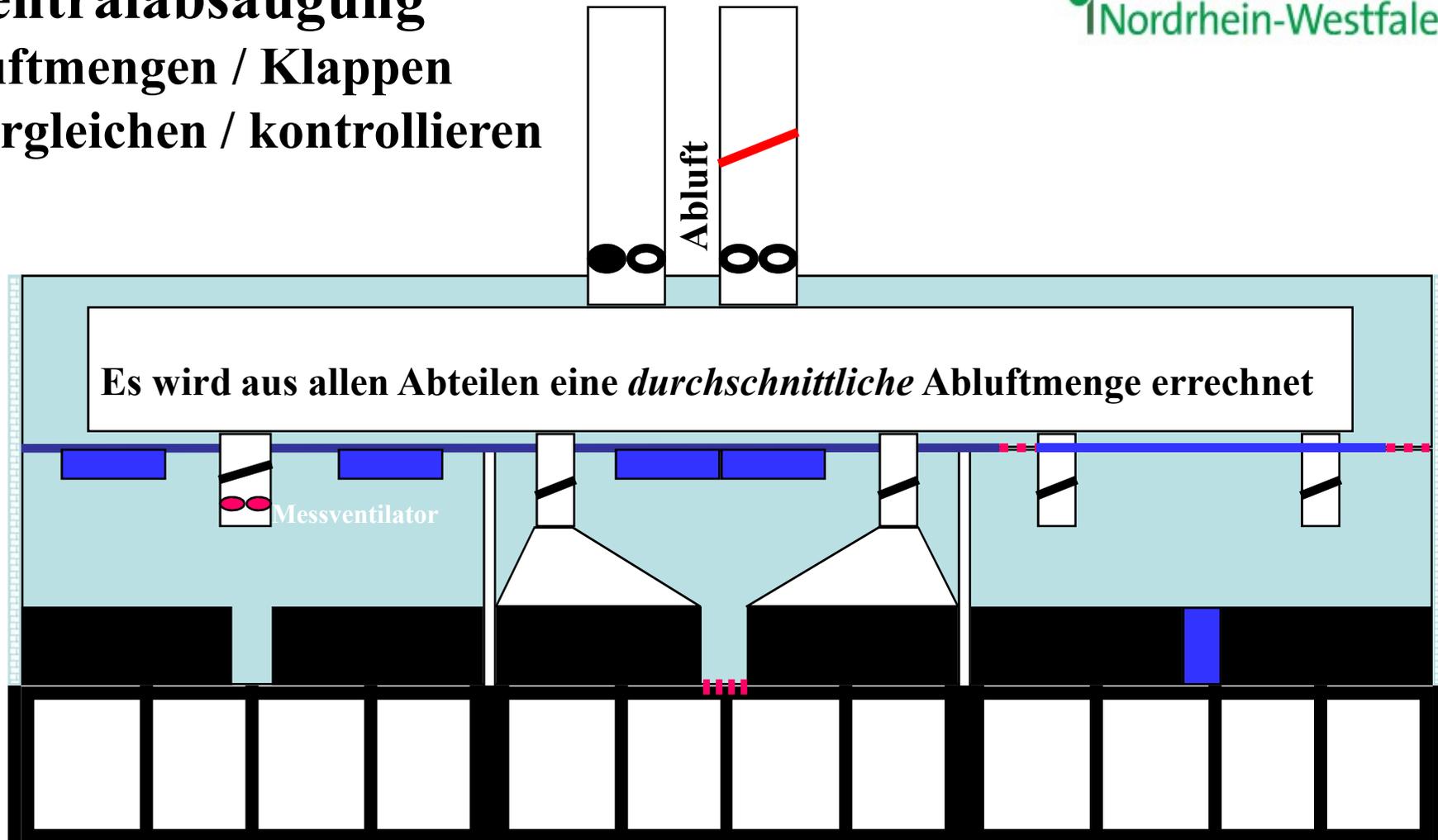
Strahl­lüftung



Zentralabsaugung

Luftmengen / Klappen

Vergleichen / kontrollieren



Rieselkanal
mittig über Buchten
Überflurabsaugung

Rieselkanal
mittig über Gang
Unterflurabsaugung

Ganglüftung

Exakte (min.) Luftraten, (Heiz-) Energie sparen, Thermik und Windeinfluss beherrschen

Klappen in der Zentralabsaugung



Klappen im Zuluftbereich



Falschluff

In vielen Formen und Ausprägungen



(Gas) Heizsysteme

Gaskanonen, (Öl-Lufterhitzer):

- Oftmals schlechte Regelbarkeit (EIN-AUS)
- Hohe Strömungsgeschwindigkeiten im Abteil
- Anreicherung der Stallluft mit CO₂ H₂O

Gasgebläsekonvektor:

- Zulufterwärmung (geringe Luftgeschwindigkeiten)
- Wartungsaufwand höher als bei Gaskanonen
- Oftmals anfällige Stellklappensteuerung

Boden- Wandheizungen (Wassergeführt):

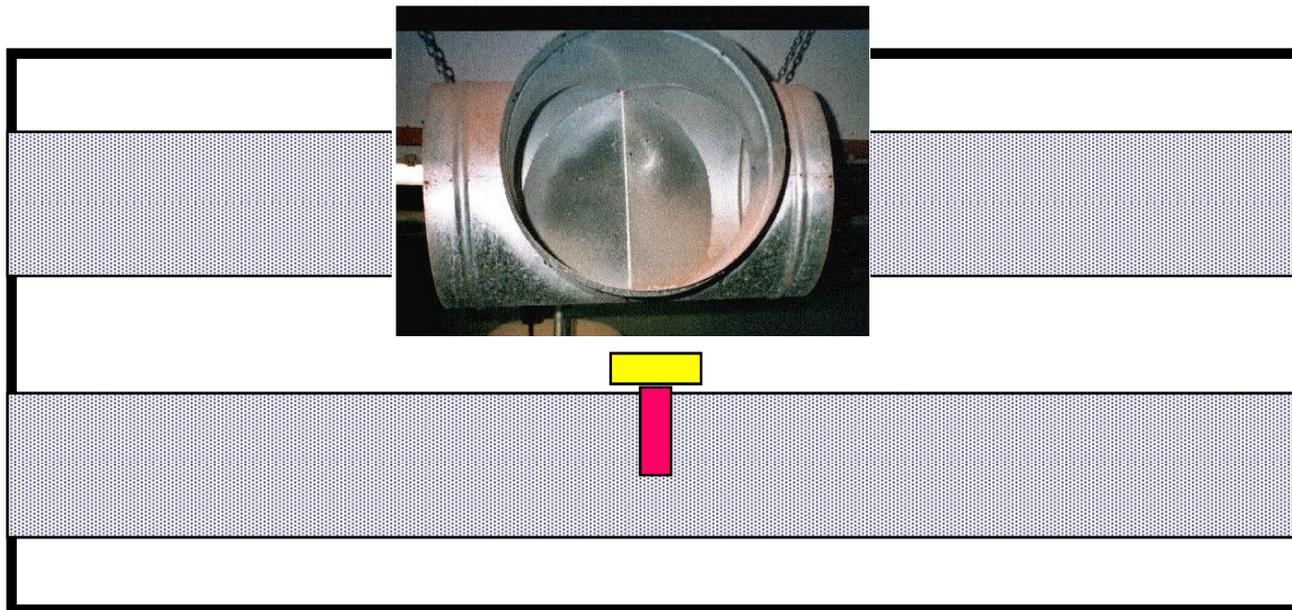
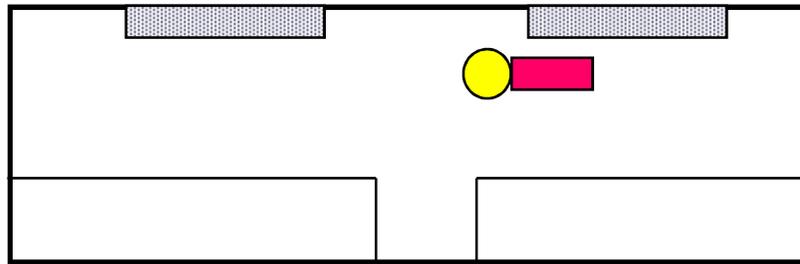
- Häufig Leistungs- und Verteilungsprobleme
- Nur eingeschränkte Aufheizmöglichkeit

Gaskanone



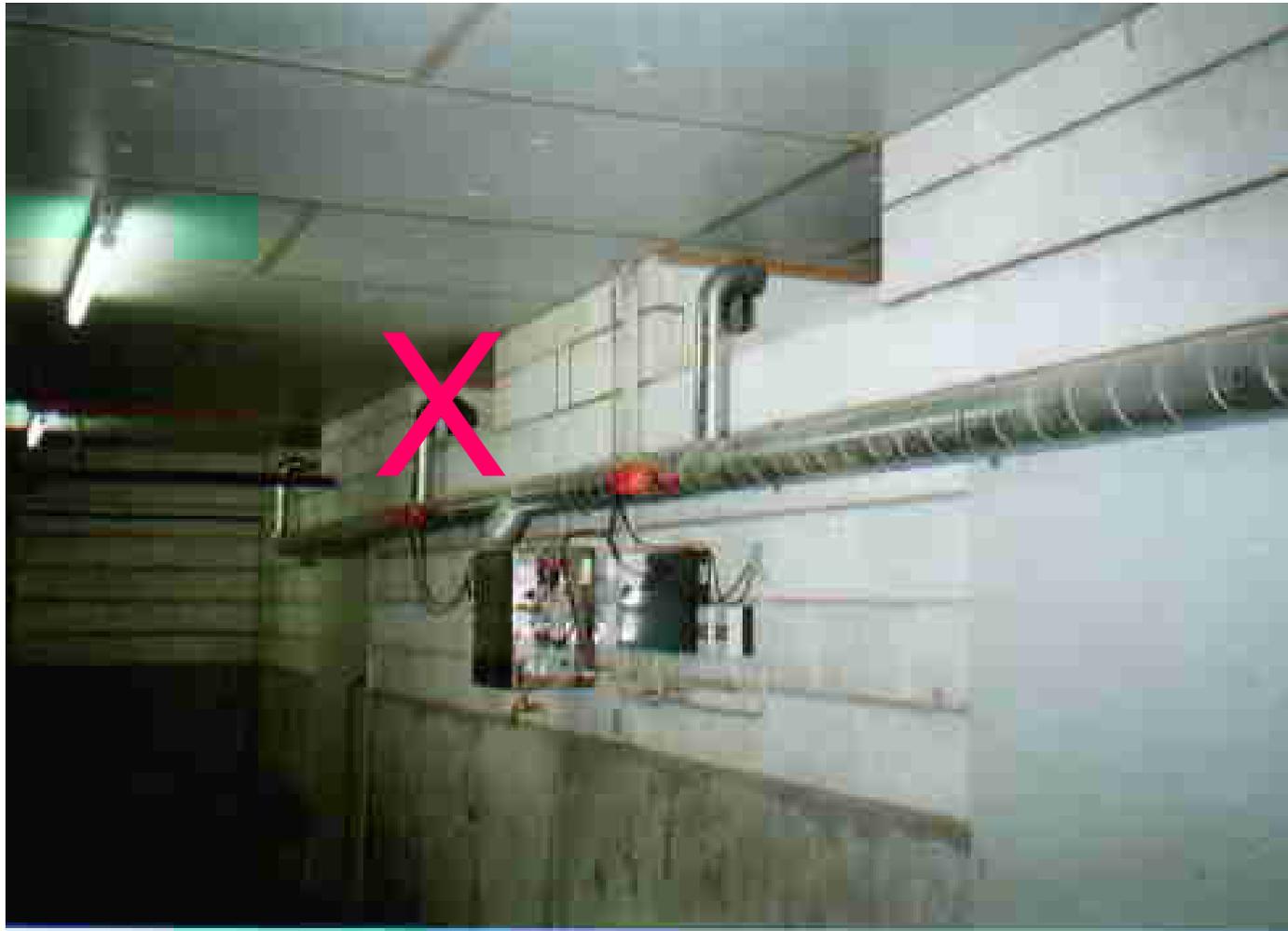
Gaskanone

Warmluftverteilung



Gasgebläsekonvektor

(Warm-) Luftverteilung



Heizung im FA-Stall

TWIN Rohre mit



verbessertem Mikroklima

oder mehr Übersicht

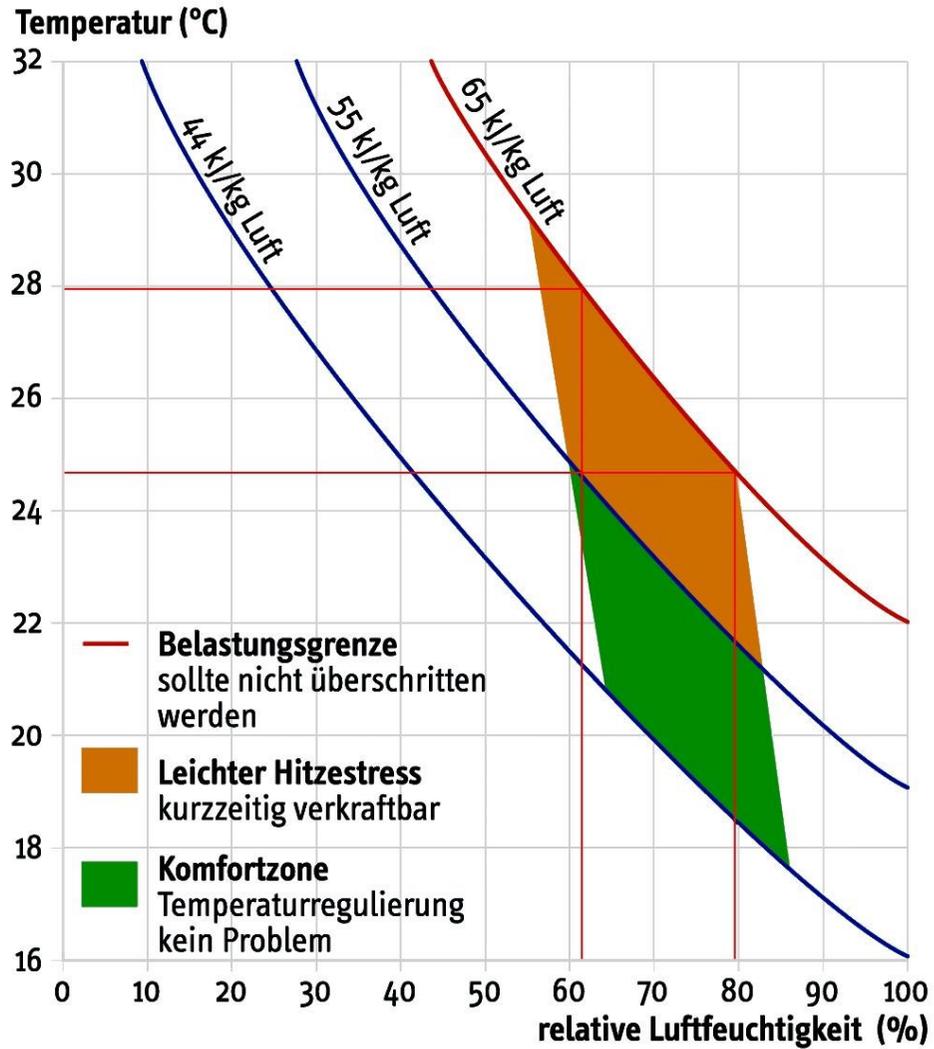
und ohne Abdeckung



Bodenheizung mit Leistungsproblemen

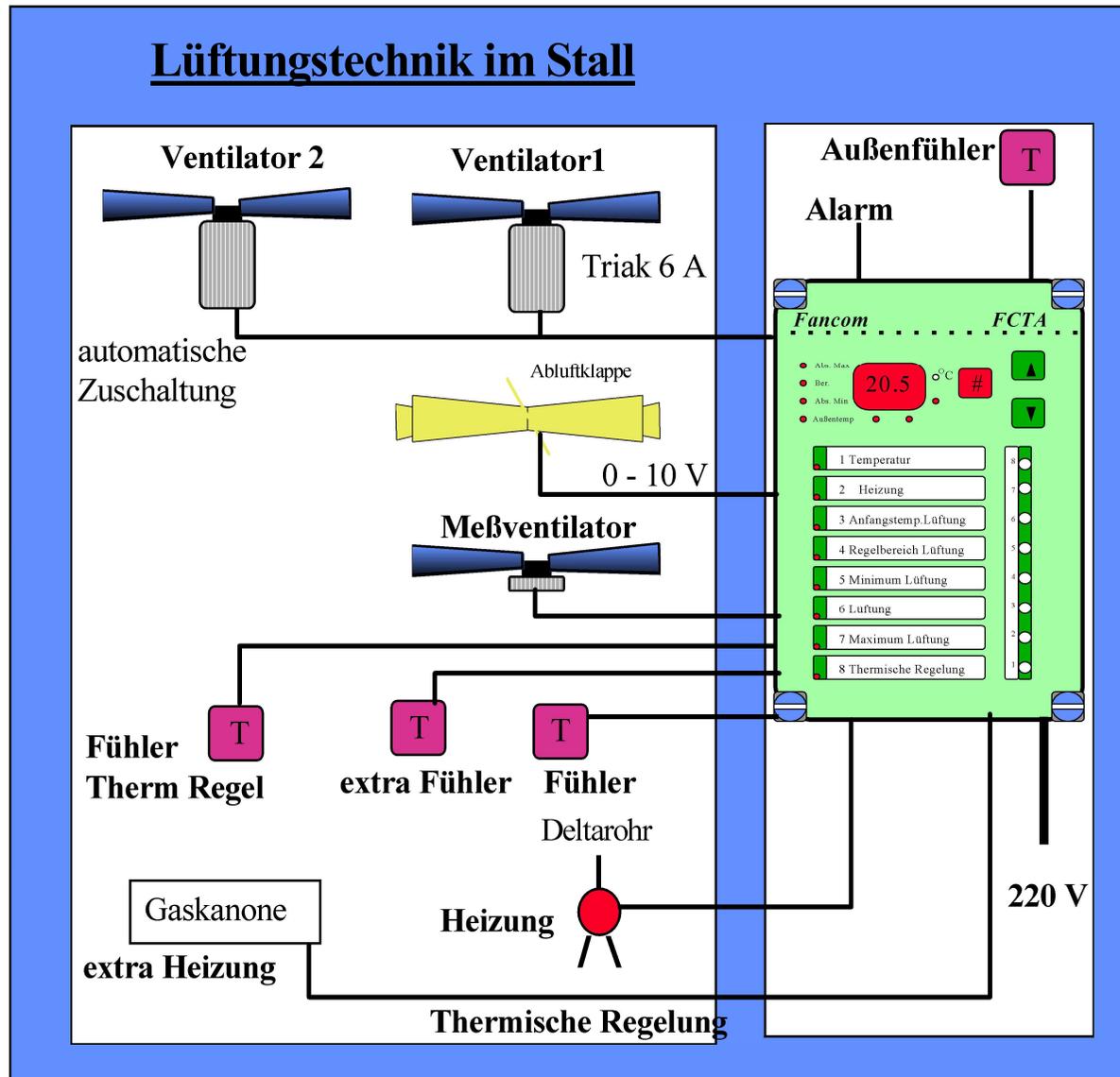


Kühlungsmöglichkeit (mit Grenzen)

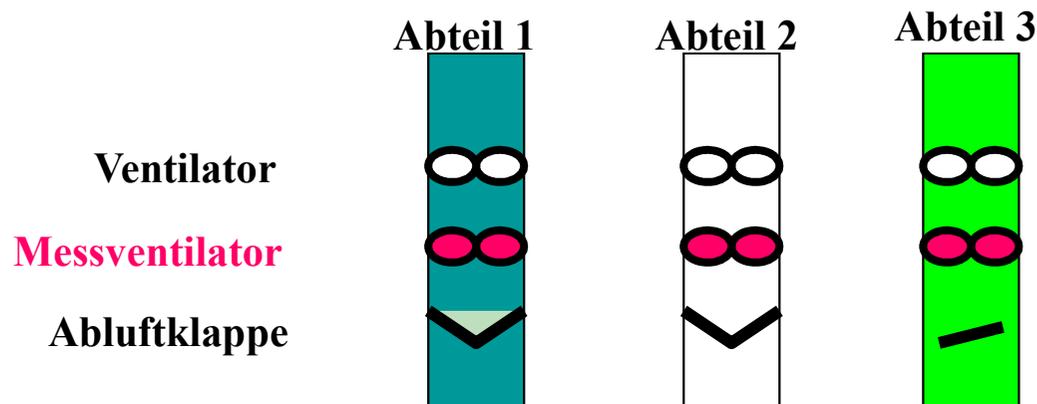


Messgeräte (mit Grenzen)





Unterschiedliche technische Ausstattung der Lüftungsregelung



Tierleistungen über fünf Durchgänge

	Trafo	Comp	Messv. Comp u Klappe
täg.Zunahme in g	758	762	738
MFA %	57,2	58	57,95
Verluste %	2,8	1,8	3,6
Futtermwertung 1:	2,9	2,8	2,9
Medikamente in €	0,55	0,55	1,10
Wärmemenge in MWh	15,3	19,8	23,4



Was sollte vom Landwirt genutzt werden!

-Grundeinstellungen

- Solltemperatur, Min.- Max. Lüftung
Heizungsschaltung, Regelbereich

- Absenkautomatiken

- Wirken durch/auf
unterschiedliche Parameter

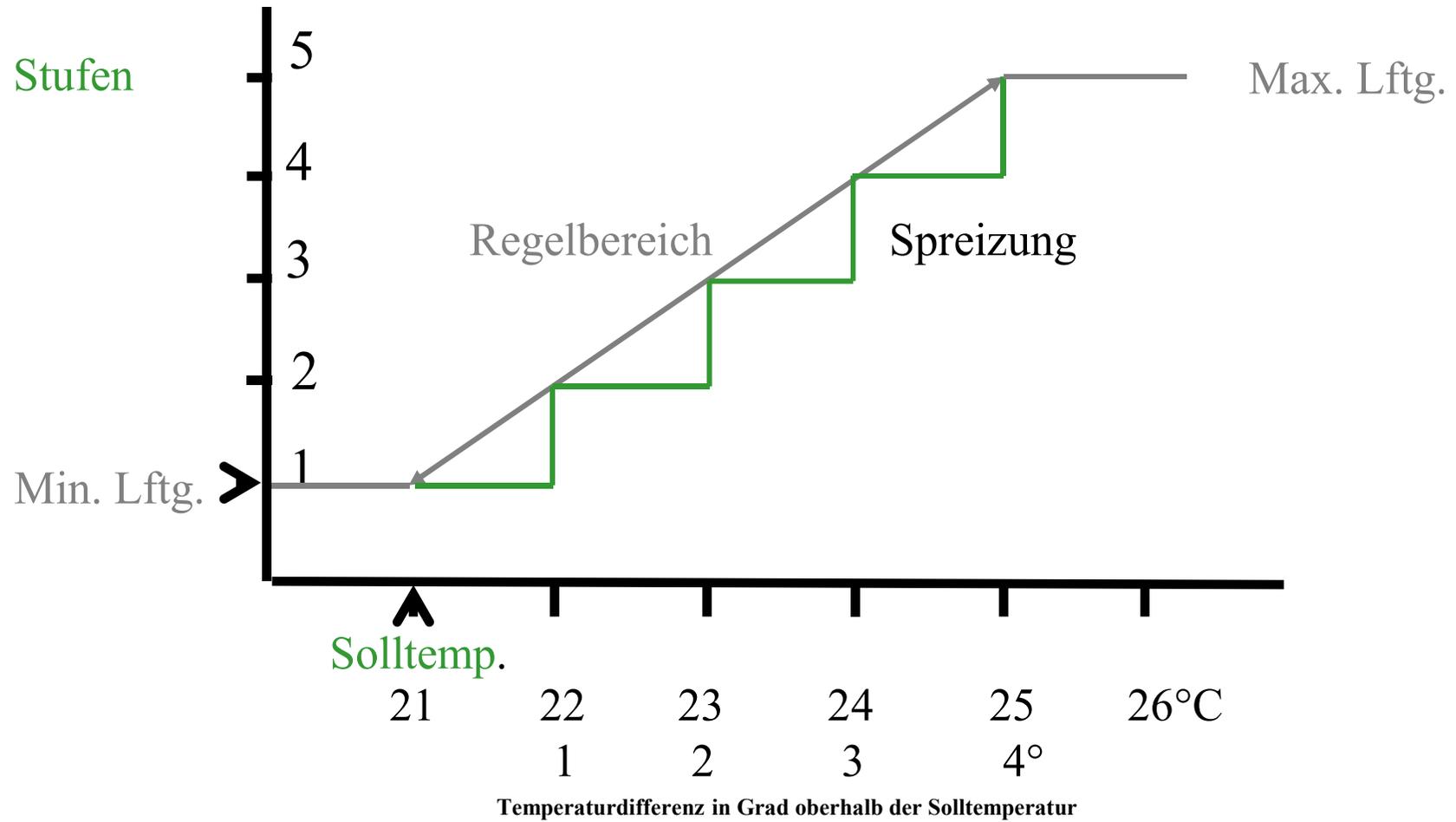
- Alarmeinstellungen (relativ/absolut)

- Gibt es beides? Immer beachten!

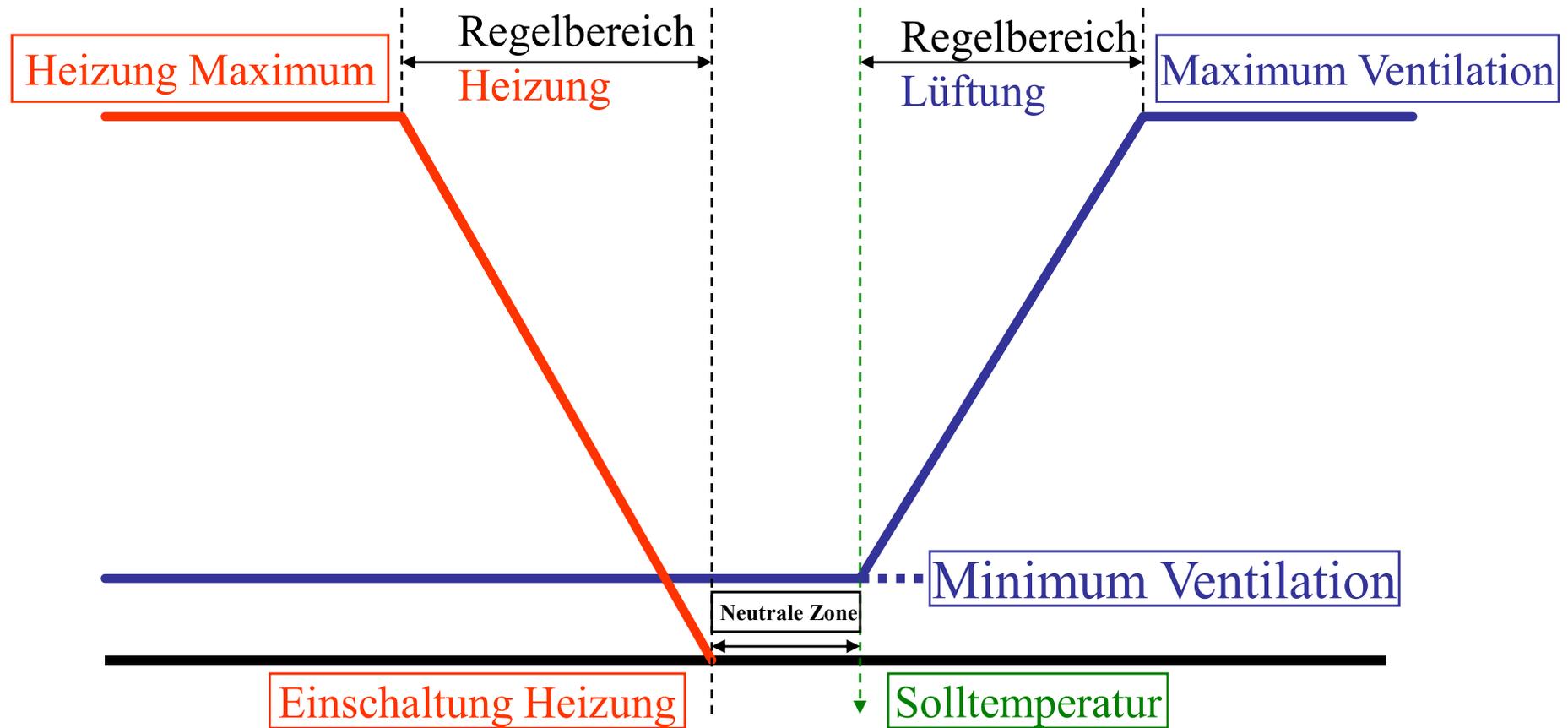
- Datenspeicherung und Verwendung

- Nur MIN/MAX-Werte vorhanden?

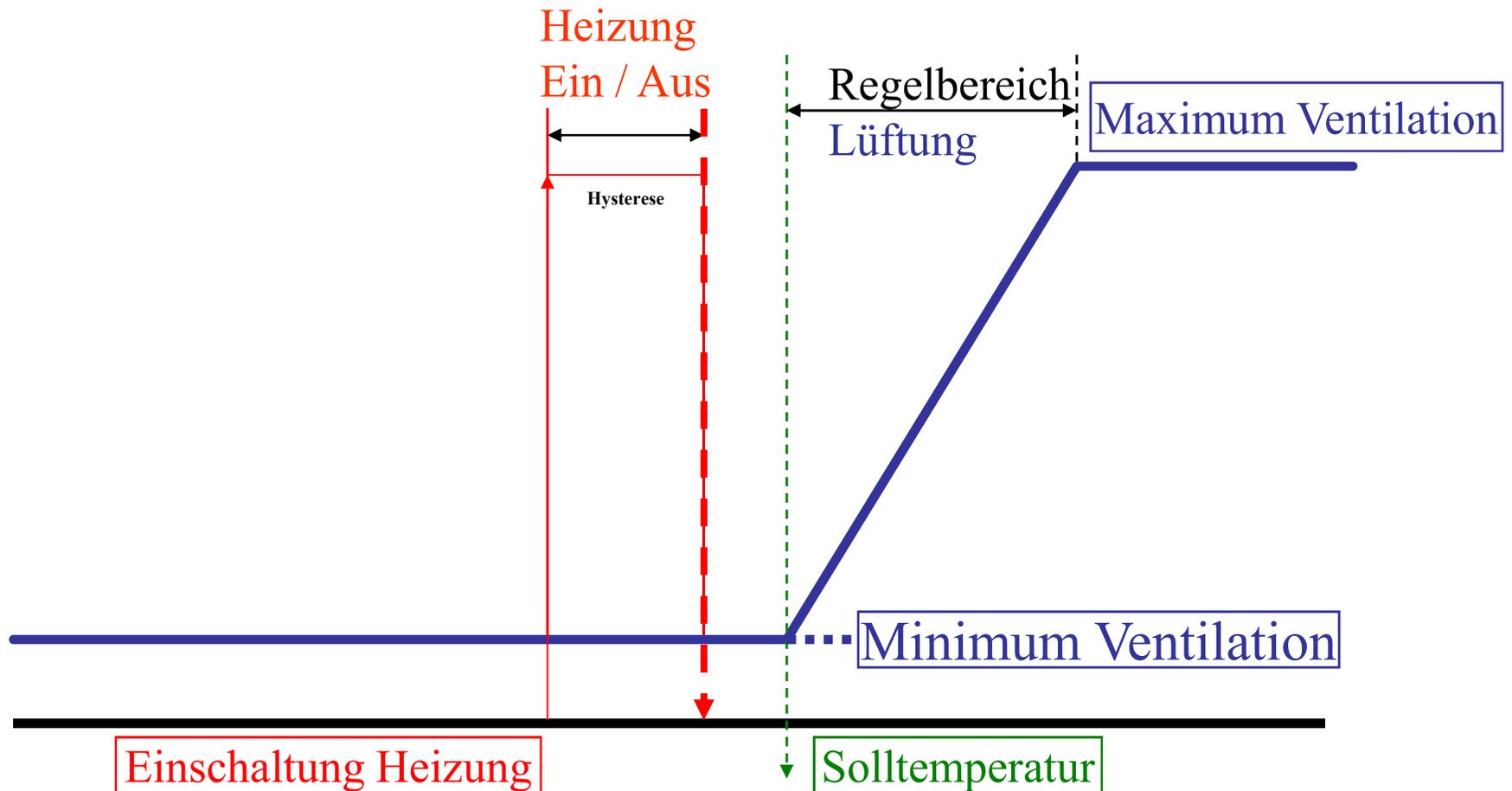
Regelbereich und Spreizung



Abteilheizung, Temperatur und Ventilation



Abteilheizung, Temperatur und Ventilation



Zusammengefasst:

Was wird häufig genutzt

- Solltemperatur
 - Einstellung erfolgt häufig nach ‘alten‘, niedrigen, voreingestellten Parametern!
 - nötige Änderungen kommen oft sehr spät!
- Minimumluftrate (in m^3/h !)
 - Erklärung fehlt häufig das diese:
 - Feuchtigkeit und Schadgase
 - je nach Tiergewicht und ... abführen müssen?
- Maximumluftrate (in m^3/h !)
 - darf bei kleineren Tieren begrenzt werden!

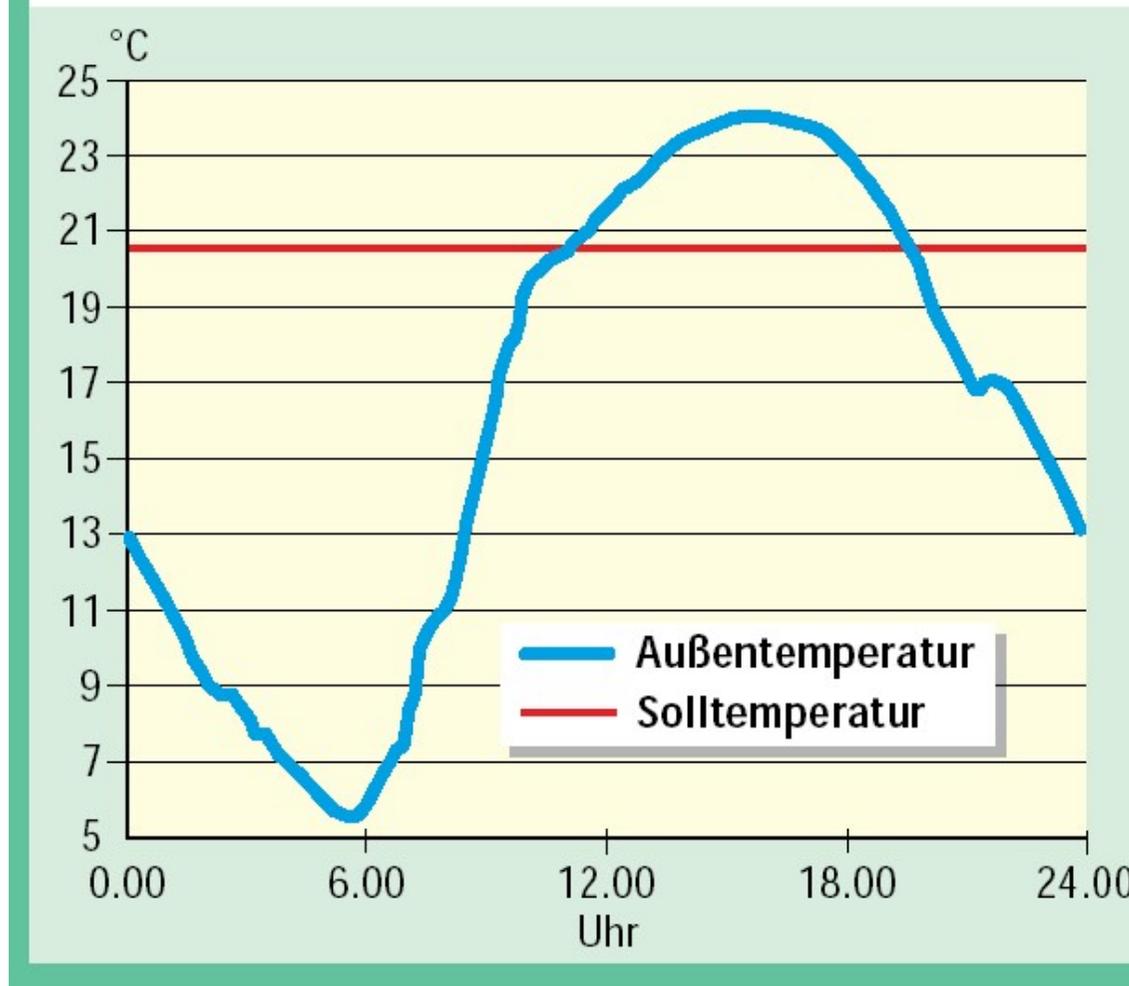
Weiteres:

Erklärungen zum Regelbereich

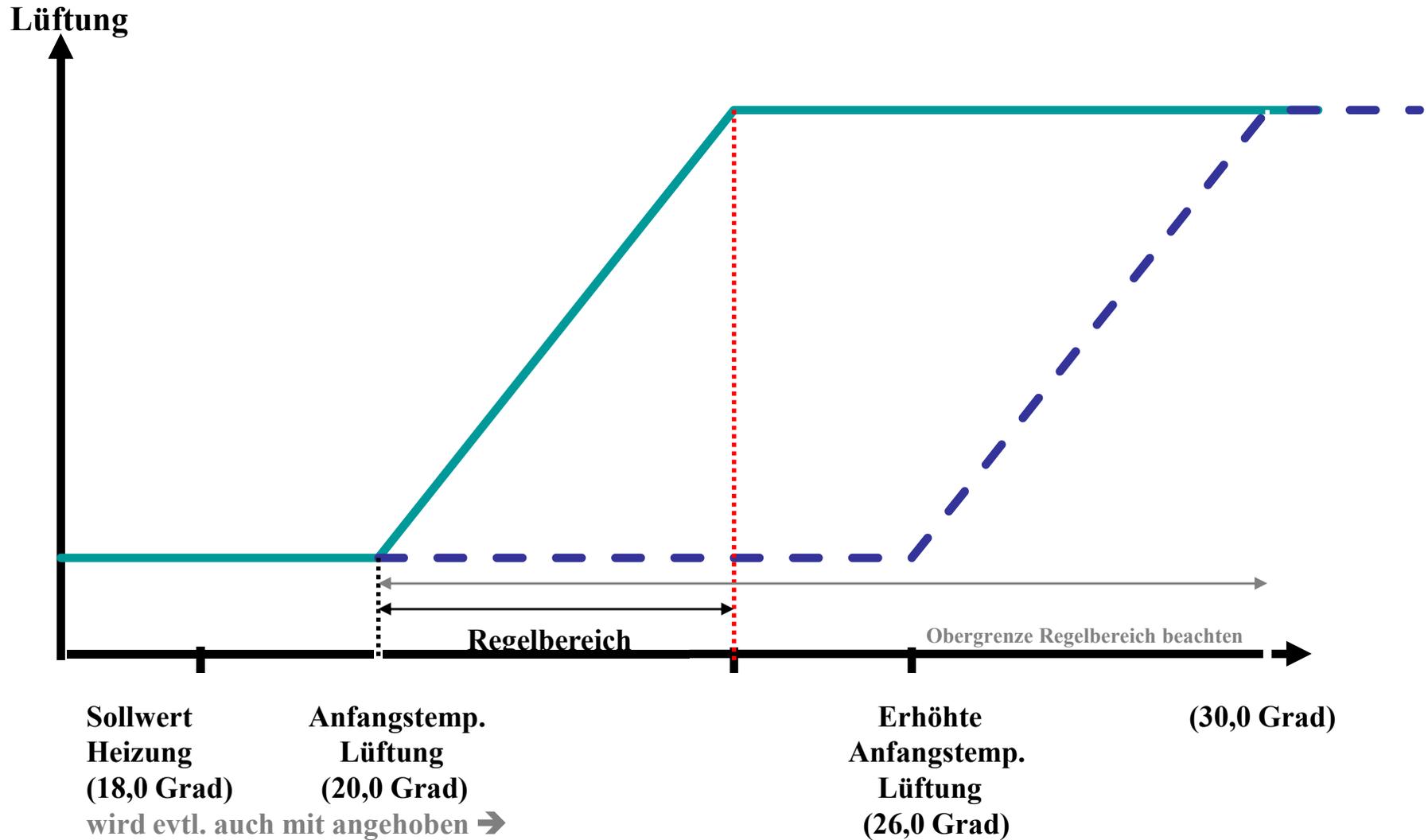
- Regelbereich vergrößern
 - => trägere Reaktion bei Temperaturänderungen
- Regelbereich verkleinern
 - => schnellere Reaktion bei Temperaturänderungen
- Bei wechselhaftem Wetter, größerer Regelbereich
 - => Beispiel: 4 => 6 Grad
- Beachten ob Regler über Automatik verfügt
 - => Beispiel: Regelbereich wird angepasst!
- Regelbereich ist nicht gleich Spreizung
 - => Wird ab und zu noch verwechselt

Warum eine Absenkautomatik

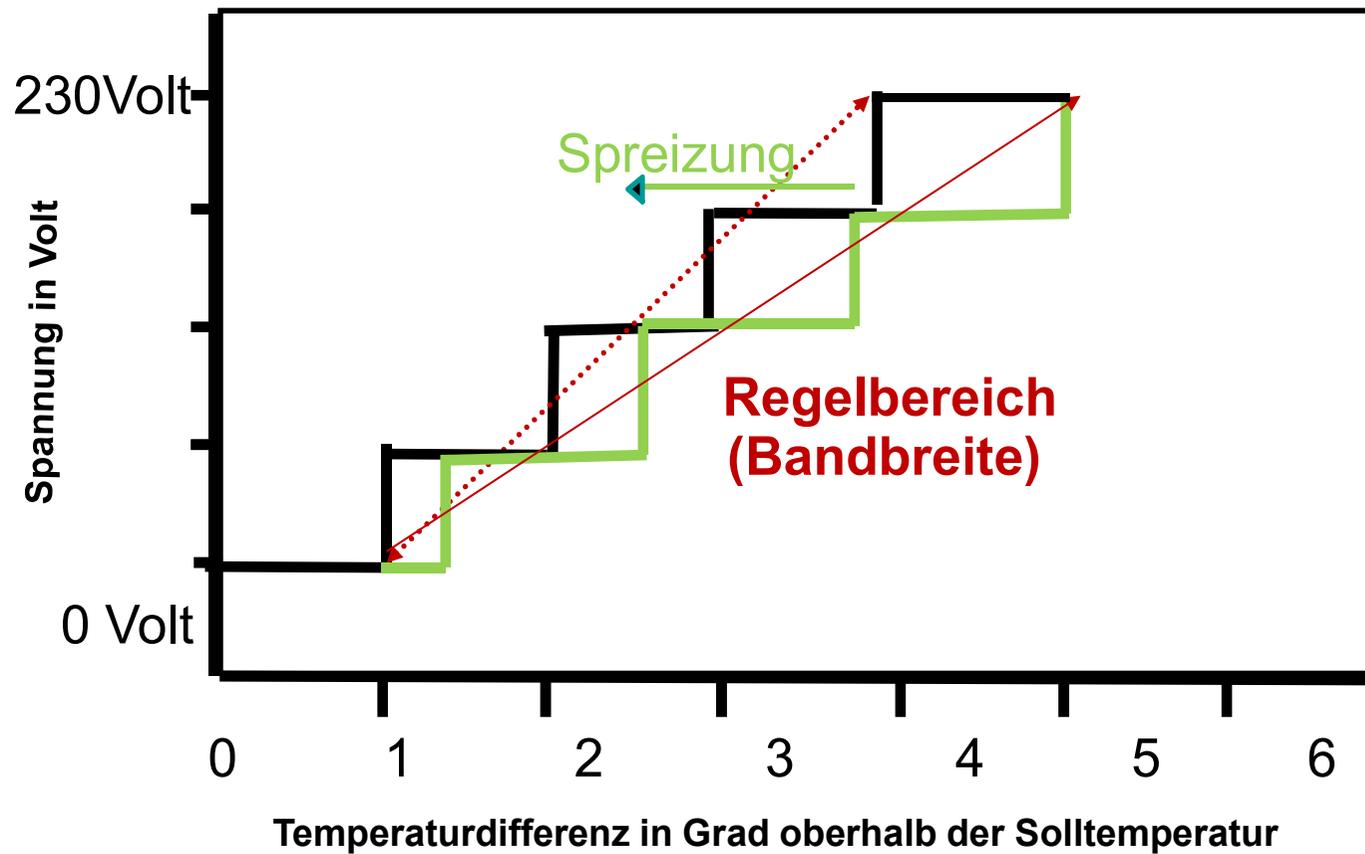
Übersicht: **Heiße Tage – kühle Nächte**



Absenkautomatik über Anhebung der Solltemperatur



Absenkautomatik über Anhebung des Regelbereichs oder Vergrößerung der Spreizung



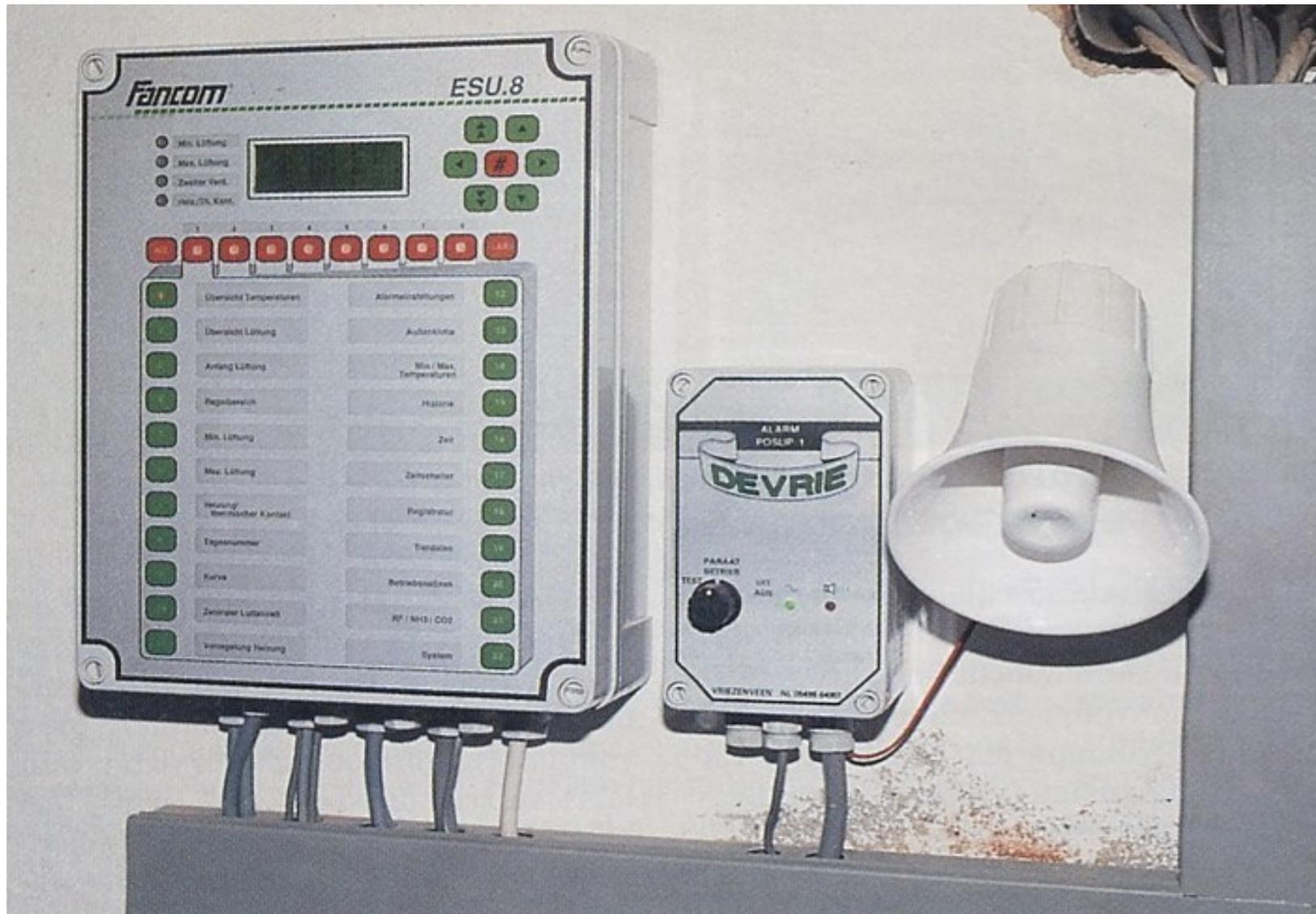
Weiteres:

Erklärungen zu Absenkautomatiken

- Sie wirken **ausgleichend bei schwankenden**
 - **Außen- oder Innenraum- Bedingungen**
- Es gibt sie **für hohe / niedrige Temperaturen**
- Oder **starken Änderungen** der Temperatur
- Absenkautomatiken verändern:
 - Regelbereich, Spreizung
 - Solltemperaturen
 - Minimum- / Maximumluftraten
 - Alarmschwellen (relative Alarme)
 - ...

Überprüfung der Alarmanlage

- gehört immer dazu!



Fazit: Eine 'ruhiges Klima' anstreben und Achtung:

- Keine Zugluft - durch Löcher, oder Falschlufft von oben/unten
häufig: falsche Zuluftdimensionierung oder Güllekeller undicht
evtl.: Luftraten anpassen, nur die Schadgase abtransportieren
- Tag-Nacht-Schwankung ausgleichen (Reglereinstellung)
- Nicht zu trocken / zu feucht
- Fenster: keine grelle Sonne
- Heizleistungen kontrollieren
- Sowie wechselhaftes Wetter
 - Abpuffern und
 - Kontrollieren!





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Rolf Feldmann

Landwirtschaftskammer NRW
Fachbereich 71
LZ Haus Düsse
59505 Bad Sassendorf
Telefon: 02945 989-320
Fax: 02945 989-133
E-Mail: rolf.feldmann@lwk.nrw.de
www.landwirtschaftskammer.de