

Funktionsbeschreibung

Projekt: Oberschule Glockenstraße Leipzig

Auftraggeber:

ISP / Gebäude:

Schaltschrank: ASP02

Datum erstellt:

Bearbeiter:

Freigabe:

.....
Datum

.....

Inhaltsverzeichnis

Änderungen	8
Vorbemerkungen	9
Allgemeines	9
Automatikbetrieb	9
Handbedienebene der DDC	9
Handbedienebene am Schaltschrank.....	9
Störmeldungen.....	9
Betriebsmeldungen	10
Wartungsmeldungen	10
Lampenprüfung.....	10
Anlage AST02 ASP02	11
Übersicht.....	11
Anlagenaufbau	11
Steuerung	11
Brandmeldezentrale (BMZ)	11
Phasenüberwachung	11
Überspannungsschutz.....	11
Hauptschalter.....	11
Leckagewächter.....	11
Anlage LTA01 RLT Klassenräume Westflügel Nord	12
Übersicht.....	12
Anlagenaufbau	12
Bedienung und Einschaltkriterien	12
Abschaltung	12
Regelfunktionen	13
Einstellwerte der Feldgeräte.....	13
Regelung.....	14
Normalbetrieb:	14
Freie Außenkühlung (FAK).....	14
Auskühlschutz.....	15
Anfahrlogik.....	15
Stillstandsregelung.....	16
Konstant- Druckregelung (Zuluft – Abluft).....	16
Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU; Heizen – WRG).....	16
Steuerung	17
Rauchmelder.....	17
Außenluftklappe	17
Fortluftklappe	17
Außenluftfilter.....	17
Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher)	17
Reifschutz WRG- Register	17
Lufterhitzer	18
Lufterhitzerpumpe	18
Frostschutzwächter.....	18
Zuluftventilator (drehzahlgesteuert).....	18
Revisionschalter Zuluftventilator.....	18

Abluftventilator (drehzahlgesteuert).....	18
Revisionsschalter Abluftventilator.....	18
Luftstromwächter Zuluftventilator	19
Luftstromwächter Abluftventilator	19
Abluftfilter	19
Zuluftfilter	19
Druckwächter	19
Rauchmelder.....	19
Zuluft-Brandschutzklappe(n)	19
Abluft-Brandschutzklappe(n)	20
Zuluft-Volumenstromregler (Variabler Volumenstrom).....	20
Abluft-Volumenstromregler (Variabler Volumenstrom)	20
Anlage LTA02 RLT Klassenräume Westflügel Süd.....	21
Übersicht.....	21
Anlagenaufbau	21
Bedienung und Einschaltkriterien	21
Abschaltung	21
Regelfunktionen	22
Einstellwerte der Feldgeräte.....	23
Regelung.....	23
Normalbetrieb:	23
Freie Außenkühlung (FAK).....	24
Auskühlschutz	25
Anfahrlogik	25
Stillstandsregelung.....	25
Konstant- Druckregelung (Zuluft – Abluft).....	26
Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU; Heizen – WRG).....	26
Steuerung	26
Rauchmelder.....	26
Außenluftklappe	26
Fortluftklappe	27
Außenluftfilter.....	27
Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher)	27
Reifschutz WRG- Register	27
Lufterhitzer	27
Lufterhitzerpumpe	27
Frostschutzwächter	28
Zuluftventilator (drehzahlgesteuert).....	28
Revisionsschalter Zuluftventilator.....	28
Abluftventilator (drehzahlgesteuert).....	28
Revisionsschalter Abluftventilator.....	28
Luftstromwächter Zuluftventilator	28
Luftstromwächter Abluftventilator	28
Abluftfilter	28
Zuluftfilter	29
Druckwächter	29
Druckwächter	29
Rauchmelder.....	29
Rauchmelder.....	29
Zuluft-Brandschutzklappe(n)	29
Abluft-Brandschutzklappe(n)	29
Zuluft-Volumenstromregler (Variabler Volumenstrom).....	30
Abluft-Volumenstromregler (Variabler Volumenstrom)	30
Anlage LTA03 RLT Ausgabe Küche.....	31

Übersicht.....	31
Anlagenaufbau.....	31
Bedienung und Einschaltkriterien.....	31
Abschaltung.....	31
Regelfunktionen.....	32
Einstellwerte der Feldgeräte.....	33
Regelung.....	33
Normalbetrieb.....	33
Freie Außenkühlung (FAK).....	33
Auskühlschutz.....	35
Anfahrlogik.....	35
Stillstandsregelung.....	35
Konstant- Druckregelung (Zuluft – Abluft).....	35
Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU; Heizen – WRG).....	35
Steuerung.....	36
Rauchmelder.....	36
Außenluftklappe.....	36
Fortluftklappe.....	36
Außenluftfilter.....	36
Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher).....	37
Reifschutz WRG- Register.....	37
Lufterhitzer.....	37
Lufterhitzerpumpe.....	37
Frostschutzwächter.....	37
Zuluftventilator (drehzahlgesteuert).....	37
Revisionsschalter Zuluftventilator.....	38
Abluftventilator (drehzahlgesteuert).....	38
Revisionsschalter Abluftventilator.....	38
Luftstromwächter Zuluftventilator.....	38
Luftstromwächter Abluftventilator.....	38
Abluftfilter.....	38
Zuluftfilter.....	38
Druckwächter.....	39
Druckwächter.....	39
Rauchmelder.....	39
Rauchmelder.....	39
Fernbedienung.....	39
Zuluft-Brandschutzklappe(n).....	39
Abluft-Brandschutzklappe(n).....	39
Anlage LTA04 RLT Speise-und Mehrzweckraum.....	40
Übersicht.....	40
Anlagenaufbau.....	40
Bedienung und Einschaltkriterien.....	40
Abschaltung.....	40
Regelfunktionen.....	41
Einstellwerte der Feldgeräte.....	42
Regelung.....	42
Normalbetrieb).....	42
Freie Außenkühlung (FAK).....	43
Auskühlschutz.....	44
Anfahrlogik.....	44
Stillstandsregelung.....	44
Konstant- Druckregelung (Zuluft – Abluft).....	44
Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU; Heizen – WRG).....	45
Steuerung.....	45

Rauchmelder	45
Außenluftklappe	45
Fortluftklappe	45
Außenluftfilter	46
Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher)	46
Reifschutz WRG- Register	46
Lufterhitzer	46
Lufterhitzerpumpe	46
Frostschutzwächter	46
Zuluftventilator (drehzahlgesteuert)	46
Revisionsschalter Zuluftventilator	47
Abluftventilator (drehzahlgesteuert)	47
Revisionsschalter Abluftventilator	47
Luftstromwächter Zuluftventilator	47
Luftstromwächter Abluftventilator	47
Abluftfilter	47
Zuluftfilter	47
Druckwächter	48
Druckwächter	48
Rauchmelder	48
Rauchmelder	48
Fernbedienung	48
Zuluft-Brandschutzklappe(n)	48
Abluft-Brandschutzklappe(n)	48
Anlage LTA05 RLT WC-Räume	50
Übersicht	50
Anlagenaufbau	50
Bedienung und Einschaltkriterien	50
Abschaltung	50
Regelfunktionen	51
Einstellwerte der Feldgeräte	52
Regelung	52
Normalbetrieb	52
Auskühlschutz	53
Anfahrlogik	53
Stillstandsregelung	53
Konstant- Druckregelung (Zuluft – Abluft)	53
Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU; Heizen – WRG)	54
Steuerung	54
Rauchmelder	54
Außenluftklappe	54
Fortluftklappe	55
Außenluftfilter	55
Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher)	55
Reifschutz WRG- Register	55
Lufterhitzer	55
Lufterhitzerpumpe	55
Frostschutzwächter	55
Zuluftventilator (drehzahlgesteuert)	56
Revisionsschalter Zuluftventilator	56
Abluftventilator (drehzahlgesteuert)	56
Revisionsschalter Abluftventilator	56
Luftstromwächter Zuluftventilator	56
Luftstromwächter Abluftventilator	56
Abluftfilter	56

Zuluftfilter	57
Druckwächter	57
Druckwächter	57
Rauchmelder	57
Rauchmelder	57
Zuluft-Brandschutzklappe(n)	57
Abluft-Brandschutzklappe(n)	57
Anlage LTA06 Abzüge Sonderabluft	58
Übersicht	58
Anlagenaufbau	58
Bedienung und Einschaltkriterien	58
Abschaltung	58
Einstellwerte der Feldgeräte	59
Regelung	59
Normalbetrieb	59
Nennbetrieb (Digestorium aktiv)	59
Temperatur- Grenzwertüberwachung (1-stufig)	59
Steuerung	59
Abluftklappe	59
Fortluftventilator (1-stufig)	60
Revisionsschalter Fortluftventilator	60
Luftstromwächter Fortluftventilator	60
Fernbedienung	60
Zuluftklappe Zone	60
Abluft-Brandschutzklappe(n)	60
Anlage LTA07 Kellerentlüftungen K1	61
Übersicht	61
Anlagenaufbau	61
Bedienung und Einschaltkriterien	61
Abschaltung	61
Regelfunktionen	61
Einstellwerte der Feldgeräte	61
Regelung	62
Temperatur- Grenzwertüberwachung (1-stufig)	62
Feuchte- Grenzwertüberwachung (1-stufig)	62
Steuerung	62
Fortluftventilator (1-stufig)	62
Revisionsschalter Fortluftventilator	62
Luftstromwächter Fortluftventilator	62
Abluft-Brandschutzklappe(n)	63
Anlage LTA07 Kellerentlüftungen K2	64
Übersicht	64
Anlagenaufbau	64
Bedienung und Einschaltkriterien	64
Abschaltung	64
Regelfunktionen	64
Einstellwerte der Feldgeräte	64
Regelung	65
Temperatur- Grenzwertüberwachung (1-stufig)	65
Feuchte- Grenzwertüberwachung (1-stufig)	65
Steuerung	65
Fortluftventilator (1-stufig)	65
Revisionsschalter Fortluftventilator	65
Luftstromwächter Fortluftventilator	65

Abluft-Brandschutzklappe(n)	66
Anlage LTA08_03 Kellerentlüftungen K3.....	66
Übersicht.....	66
Anlagenaufbau	66
Bedienung und Einschaltkriterien	66
Abschaltung	66
Regelfunktionen	67
Einstellwerte der Feldgeräte.....	67
Regelung.....	67
Temperatur- Grenzwertüberwachung (1-stufig).....	67
Feuchte- Grenzwertüberwachung (1-stufig)	67
Steuerung	68
Fortluftventilator (1-stufig)	68
Revisionsschalter Fortluftventilator.....	68
Luftstromwächter Fortluftventilator	68
Abluft-Brandschutzklappe(n)	68
Anlage LTA07 Kellerentlüftungen K4	68
Übersicht.....	68
Anlagenaufbau	68
Bedienung und Einschaltkriterien	68
Abschaltung	69
Regelfunktionen	69
Einstellwerte der Feldgeräte.....	69
Regelung.....	69
Temperatur- Grenzwertüberwachung (1-stufig).....	69
Feuchte- Grenzwertüberwachung (1-stufig)	70
Steuerung	70
Fortluftventilator (1-stufig)	70
Revisionsschalter Fortluftventilator.....	70
Luftstromwächter Fortluftventilator	70
Abluft-Brandschutzklappe(n)	70
Anlage SSV01 Überspannungsschutz.....	72
Übersicht.....	72
Anlagenaufbau	72
Steuerung	72
Überspannungsschutz.....	72
Anlage KAE01 Kälteerzeugung Serverraum 117.....	73
Übersicht.....	73
Anlagenaufbau	73
Anlage KAE02 Kälteerzeugung EG und 2.OG	73
Übersicht.....	73
Anlagenaufbau	73
Anlage HK02 Heizkreis Lüftungsanlagen DG.....	73
Übersicht.....	73
Anlagenaufbau	73

Änderungen

Index	Datum	Bearbeiter	Beschreibung	Kapitel
a				

Vorbemerkungen

Allgemeines

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf die automatischen Funktionsabläufe (Regel- und Steuerfunktionen) durch das DDC- System.

Automatikbetrieb

Alle Funktionsabläufe werden über das DDC- System geregelt. Hierzu müssen alle Handschalter auf Stellung „Auto“ stehen.

Handbedienebene der DDC

Steuerungsfunktionen und Parameter können manuell an der ggf. vorhandenen DDC- Bedieneinheit beeinflusst werden.

Handbedienebene am Schaltschrank

Wichtige Anlagenteile können über die jeweiligen Schalter der Handbedienebene am Schaltschrank hardwaremäßig direkt ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Achtung! Diejenigen Anlagenteile, bei denen der entsprechende Schalter in Handstellung „Ein“ oder „Aus“ / „0“ ist, können von der DDC nicht mehr angesteuert werden. Nur die hardwaremäßig ausgeführten Sicherheitsfunktionen sind noch aktiv. Bei Manipulation mittels Vorortbedienung ist der jeweilige Bediener für die Funktion der Anlage verantwortlich.

Bei Arbeiten an den Schaltschränken sind die Schutzmassnahmen nach VDE0100 und VDE0105 zu beachten. Bei Arbeiten an elektrischen Geräten, Motoren etc. ist wie folgt vorzugehen:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschliessen
5. Abdecken und Sichern benachbarter unter Spannung stehender Teile

Der Hauptschalter soll nur bei Reparatur-, Servicearbeiten oder im Notfall betätigt werden. Nur im Notfall sollte der Hauptschalter unter Last betätigt werden. Bei allen Schaltungen sind vorher die Antriebe auf „Aus“ zu schalten. Vor dem Hauptschalter ist die Schaltschrankbeleuchtung und die Steckdose abgegriffen. Auch bei Hauptschalter „Aus“ führen diese Einbauteile noch Spannung und können nur über die vorgeschaltete Schraubsicherung oder den betreffenden Sicherungsautomaten spannungslos gemacht werden. Bei Arbeiten an Geräten mit Reparaturschalter, muss dieser ausgeschaltet werden.

Störmeldungen

Störmeldungen von bestimmten Anlagenteilen mit Begrenzerfunktion verriegeln die betreffende Anlage und schalten diese aus. Nach Behebung bzw. Rückstellung der Störung muss die betreffende Anlage vor Ort am Schaltschrank und je nach Störmeldung auch am Feldgerät quittiert werden.

Hiervon ausgenommen sind Störmeldungen von Anlagenteilen mit Wächterfunktion. Diese entriegeln sich bei Wegfall der Störmeldung selbsttätig und die Anlage läuft ohne Quittierung wieder selbsttätig an.

Eine Störmeldung wird durch die entsprechende rote Meldelampe am Schaltschrank angezeigt.

Betriebsmeldungen

Eine Betriebsmeldung wird durch die entsprechende grüne Meldelampe (Dauerlicht) am Schaltschrank angezeigt.

Wartungsmeldungen

Eine Wartungsmeldung wird durch die entsprechende rote Meldelampe am Schaltschrank angezeigt.

Lampenprüfung

Mit dem Taster „Lampenprüfung“ werden sämtliche Leuchtmelder am Schaltschrank zur Überprüfung eingeschaltet.

Anlage AST02 ASP02

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Brandmeldezentrale
- Phasenüberwachungseinrichtung
- Überspannungsschutz
- Sammelstörmeldeeinrichtung
- Entsperrtaste der Sammelstörmeldeeinrichtung
- Leckagewächter

Steuerung

Brandmeldezentrale (BMZ)

Es werden folgende Meldungen der Brandmeldezentrale aufgeschaltet:

- Meldung „Störung“

Phasenüberwachung

Bei Phasenausfall erfolgt eine Störmeldung.

Überspannungsschutz

Bei Überspannung erfolgt eine Störmeldung.

Über die Entsperrtaste kann die Sammelstörung nach Beheben der verursachenden Einzelstörung quittiert werden.

Hauptschalter

Die Stellung des Hauptschalters wird aufgeschaltet.

Leckagewächter

Der Leckagewächter löst aus bei Austreten von leitenden Flüssigkeiten (z.B. Wasser). Es erfolgt eine Störmeldung.

Anlage LTA01 RLT Klassenräume Westflügel Nord

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Außenluftklappe
- Fortluftklappe
- Außenluftfilter
- Wärmerückgewinnung mit Plattenwärmetauscher
- Luftherhitzer
- Frostschutzwächter
- Zuluftventilator drehzahl geregelt (EC)
- Revisionschalter Zuluftventilator
- Abluftventilator drehzahl geregelt (EC)
- Revisionschalter Abluftventilator
- Abluftfilter
- Zuluftfilter
- Zuluft- Druckwächter
- Abluft- Druckwächter
- Abluft- Rauchmelder
- Zuluft- Rauchmelder
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus
- Zuluft- Volumenstromregler
- Abluft- Volumenstromregler

Bedienung und Einschaltkriterien

- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (LE-Pumpe)
- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (ZU-Ventilator)
- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (AB-Ventilator)
- Softwareschalter „Aus – Ein – FAK/AKS“ auf DDC/MBE (Anlage Anlagenschalter)

Zeitprogramm Lüftung		Einstellung		Geändert
Anlage EIN	Mo–Fr	06.00 – 18:00	Uhr	
Anlage EIN	Sa–So	06.00 – 14:00	Uhr	
Anlage AUS	-	übrige Zeiten	-	

Abschaltung

Bei folgenden Ereignissen erfolgt eine Störmeldung und die Anlage wird ggf. ausgeschaltet.

- Meldung des Rauchmelders
- Auslösen der Klappenlaufzeitüberwachung
- Störung der Luftherhitzerpumpe
- Auslösen der Frostschutzüberwachung, luftseitig
- Störung der Motoren

- Betätigung der Reparaturschalter
- Auslösen der Luftstromüberwachung
- Auslösen des Min.- Druckwächters
- Auslösen des Druckwächters
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang

Regelfunktionen

Freie Aussenkühlung (FAK)	Wert	Einstellung	Geändert
Freigabezeitraum		2:00 – 5:00	

Auskühlschutz (EC-Ventilatoren)	Wert	Einstellung	Geändert
Grenzwert Raumtemperatur	GW _{RT}	16 °C	
Ausschalthysterese Raumtemperatur	HY _{RT}	5 K	

Anfahrlogik	Wert	Einstellung	Geändert
AT- Grenzwert	GW _{AT}	10 °C	

Stillstandsregelung	Wert	Einstellung	Geändert
AT- Grenzwert	GW _{AT}	siehe „AT- Grenzwert“ bei Anfahrlogik	
Rücklauftemperatur- Sollwert	X _{S,RL}	28 °C	

Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU)	Wert	Einstellung	Geändert
Abluft- Sollwert	X _{S,AB}	21 °C	
Zuluft- Sollwert	X _{S,Zu}	20 °C	
Freigabe Heizen	GWH	< 21 °C	

Einstellwerte der Feldgeräte

An den Feldgeräten werden folgende hardwareseitige Einstellungen vorgenommen.

Beschreibung	BMKZ	Einstellung	Geändert
AU-Filter		gem. Gerätedaten	
Frostschutz		+5°C	
ZU-Diff.Druckwächter		50 Pa	
AB-Diff.Druckwächter		50 Pa	

AB-Filter	gem. Gerätedaten
ZU-Filter	gem. Gerätedaten
ZU-Druckwächter	250 Pa
AB-Druckwächter	250 Pa

Regelung

Normalbetrieb:

Bei Anlagenstillstand wird die Lüftungsanlage durch die Bewegungssensoren in den Räumen aktiviert. Dadurch wird die Nutzung der Räume signalisiert. Die Lüftungsanlage läuft zunächst mit 20-30% des Auslegungsvolumenstromes, um eine Grundlüftung zu realisieren und um das Erfassen des CO₂- Gehaltes über die CO₂-Sensoren in der Abluft zu gewährleisten. Je nach CO₂-Gehalt regelt die Anlage den Volumenstrom hoch. Hierbei wird das Regelventil des Nacherhitzers aufgefahren, bis die Rücklauftemperatur am Nacherhitzer einen Sollwert erreicht hat. Erst dann können die Lüftungsklappen (Außen- und Fortluft) öffnen und die Ventilatoren anfahren. Die Grenz- bzw. Sollwerte sind über die Steuerung einstellbar. Die Fenster in den Unterrichtsräumen können zwar geöffnet werden, haben jedoch keine direkte Auswirkung auf die Regelung der Lüftungsanlage. Vor dem Unterrichtsbeginn um ca. 8.00 Uhr morgens, wird über ein Zeitprogramm die Lüftung für eine Dauer von 0,5- 1 Stunde im maximalen Betriebszustand gefahren, um vor der ersten Benutzung die abgestandene Luft auszutauschen und ein angenehmes Raumklima zu erzeugen. Die Lüftungsanlage wird um ca. 20.00 Uhr über ein Zeitprogramm abgeschaltet.

Freie Außenkühlung (FAK)

Im Sommer kann die Einschaltung der Lüftungsanlage während der Nacht zur Absenkung der Raumtemperatur mittels kälterer Außenluft erfolgen. Dies ist sinnvoll in Gebäuden mit schwerer Bauart und kleinem Fensterflächenanteil, in denen die Kühlenergie „gespeichert“ werden kann. Dadurch kann der Gesamt- Kühlenergiebedarf reduziert sowie behagliche Raumtemperaturen zu Nutzungsbeginn erreicht werden. Die Anforderung der Lüftungsanlage für die Freie Außenluftkühlung erfolgt wenn:

- a) die Raumtemperatur den berechneten Raumtemperatur- Sollwert mindestens um die Differenz $\Delta T_{RT-RT_{Ssc}}$ [2K] übersteigt („also die Raumtemperatur mindestens um 2K über dem berechneten Sollwert liegt“)
- b) und die Raumtemperatur den berechneten Raumtemperatur- Sollwert nicht unterschreitet („also die Raumtemperatur nicht unter den berechneten Raumsollwert fällt bzw. die Raumluft zu kalt wird“) Ggf. kann eine geringfügige Unterschreitung des Raumsollwert gewünscht sein!
- c) und die Raumtemperatur die Außentemperatur mindestens um die Differenz ΔT_{AT-RT} [4K] übersteigt („also die Außenluft mindestens um 4K kälter als die Raumluft ist“) Rückschalthysterese: HY_{AT-RT}
- d) und die Außentemperatur den Grenzwert GW_{AT} [10K] übersteigt („also die Außenluft aber auch nicht zu kalt ist“)

Bei eingeschalteter Freier Außenluftkühlung werden die Ventilatoren eingeschaltet, die Temperaturregelung gesperrt, das Luftheritzer- und Luftkühlerventil geschlossen sowie die Außen-/ Fortluftlappe geöffnet (d.h. reiner Außenluftbetrieb ohne Umluft).

Energiespar- Tipp: Bei Vorhandensein einer fremdregelten Raumheizung muss darauf geachtet werden, dass der eingespeicherte Kältegewinn der Freien Außenluftkühlung nicht wieder durch Gegenheizen vernichtet wird! Dies kann z.B. vorkommen, wenn die bauseitige Heizungsregelung in den frühen Morgenstunden von Absenk- auf Normalbetrieb umschaltet und einen höheren Raumsollwert ausregelt. Da die Freie Außenluftkühlung überwiegend in den Sommermonaten genutzt wird, sollte also die Wärmeerzeugung bei hohen Außentemperaturen gesperrt sein (Freigabe der Heizgrenze).

Die Freigabe der Freien Außenluftkühlung erfolgt in Abhängigkeit der in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Das Lüftungsgerät verfügt über einen Sommerbypass, um die Nutzung der Wärmerückgewinnung im Sommerfall zu umgehen. Dadurch kann im Sommer das Gebäude für ein angenehmes Raumklima heruntergekühlt werden. Die Nachtauskühlung wird für ca. 3-4 Stunden mit etwa 50% des Auslegungsvolumenstromes vorgesehen.

Folgende Räume werden über diese Lüftungsanlage versorgt:

UG: -

EG: -

1.OG: Raum 112 (Klassenraum)

2.OG: Raum 212 (Klassenraum)

3.OG: Raum 309 (Klassenraum)

Raum 310 (Klassenraum)

Auskühlschutz

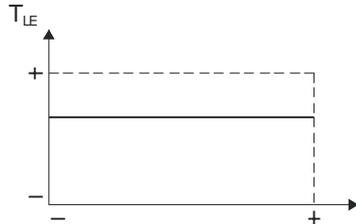
Die Auskühlschutzfunktion schützt den Raum vor zu starker Auskühlung. Sinkt die Raumtemperatur unter den eingestellten Raumtemperatur- Grenzwert \mathbf{GW}_{RT} wird die Anlage eingeschaltet und die Temperaturregelung freigegeben (Rückschalthysterese \mathbf{HY}_{RT}). Die Freigabe der Auskühlschutzfunktion erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Anfahrlogik

Die Anfahrlogik verringert die Gefahr von Froststörungen beim Anfahren der Lüftungsanlage. Sinkt die Außentemperatur unter den AT- Grenzwert \mathbf{GW}_{AT} wird der Zulufttemperatur- Sollwert um den Schiebebetrug $\Delta x_{s,zu}$ [10K] angehoben. Der angehobene Sollwert wird dann stetig über eine Zeitrampe t_{Rampe} [15min] wieder bis zum ursprünglichen Sollwert abgesenkt.

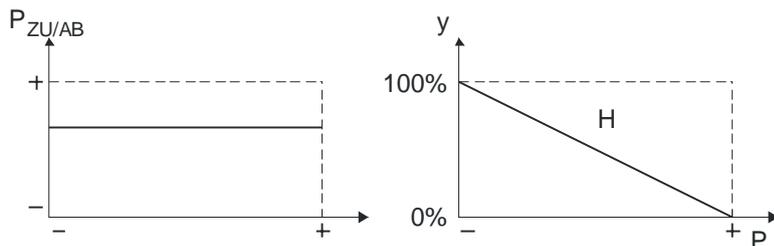
Stillstandsregelung

Die Stillstandsregelung schützt Lufterhitzerregister, die sich in nicht frostsicheren Räumen befinden. Bei tiefen Außentemperaturen unter dem Grenzwert $\mathbf{GW_{AT}}$ wird am Rücklauf­temperaturfühler des Lufterhitzers eine konstante Sollwerttemperatur von $\mathbf{x_{S,RL}}$ geregelt.



Konstant- Druckregelung (Zuluft – Abluft)

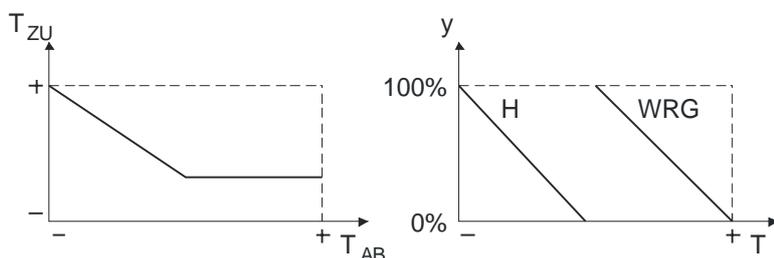
Zuluft- und Abluftdruck werden unabhängig voneinander auf die konstanten Sollwerte $\mathbf{x_{S,ZU}}$ und $\mathbf{x_{S,AB}}$ geregelt.



Das Stellsignal des Reglers wirkt auf die Frequenzumformer/EC-Motor. Die Freigabe der Regelung erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU; Heizen – WRG)

Die Ablufttemperatur wird über eine Abluft- / Zuluftkaskade geregelt. Die Kaskadenschaltung besteht aus einem Hauptregelkreis (Ablufttemperaturregelstrecke) und einem Hilfsregelkreis (Zulufttemperaturregelstrecke). Weicht die Hauptregelgröße (Ablufttemperatur) vom Abluft-Sollwert $\mathbf{x_{S,AB}}$ ab, wird der Zuluft- Sollwert abgesenkt bzw. angehoben. Die Zulufttemperatur wird auf eine minimale Einblastemperatur $\mathbf{x_{S,ZUmin}}$ und eine maximale Einblastemperatur $\mathbf{x_{S,ZUmax}}$ begrenzt.



Das Stellsignal des Hilfsreglers wirkt in Sequenz auf den Luftherhitzer und die WRG. Die Freigabe der Regelung erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Steuerung

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab.

Außenluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Außenluftklappe geschlossen.

Fortluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Fortluftklappe geschlossen.

Außenluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Außenluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den der Filterüberwachungseinrichtung des Außenluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher)

Die Ansteuerung der Bypassklappe (außenluftseitige Umgehung) des Plattenwärmetauschers erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturregelung und den genannten Sicherheitsfunktionen. Bei ausgeschalteter Anlage ist die Bypassklappe geschlossen.

Reifschutz WRG- Register

Der fortluftseitige Temperaturfühler verhindert das Zusetzen des Plattenwärmetauschers aufgrund zunehmender Reif- und Eisbildung. Die Fortlufttemperatur wird durch Eingriff in das Stellsignal der WRG oberhalb einer Grenzwerttemperatur von 8 °C gehalten.

Luftherhitzer

Die Ansteuerung des Luftherhitzerventils erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturregelung und den genannten Sicherheitsfunktionen.

Der Luftherhitzer wird bei hohen Aussentemperaturen GWH gesperrt.

Luftherhitzerpumpe

Die Einschaltung der Luftherhitzer- Pumpe erfolgt durch Überschreiten eines Stellsignal-Grenzwerts des Luftherhitzer- Regelventils von **5%**, bei Unterschreiten eines Außentemperatur-Grenzwerts von **+5°C** sowie den genannten Sicherheitsfunktionen. Die Ausschaltung der Pumpe erfolgt mit einer Ausschaltverzögerung von **1 Minute**. Als Blockierschutz bei längeren Stillstandszeiten wird die Pumpe **einmal wöchentlich** für **1 Minute** eingeschaltet. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Die Luftherhitzer- Pumpe wird über einen Aussentemperatur Grenzwert GWH gesperrt.

Mit der Betriebsrückmeldung der Luftherhitzer- Pumpe wird die Wärmeversorgung angefordert (Wärmeerzeuger bzw. Zubringerpumpe).

Frostschutzwächter

Der luftseitige Frostschutzthermostat verhindert das Einfrieren des Luftherhitzerregisters. Sinkt die Zulufttemperatur unter den zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) wird das Luftherhitzerventil voll geöffnet, die Luftherhitzerpumpe eingeschaltet, die Ventilatoren abgeschaltet, die Außen- / Fortluftklappe geschlossen und es erfolgt eine Störmeldung.

Zuluftventilator (drehzahlgesteuert)

Die Drehzahlanpassung des EC-Motors erfolgt in Abhängigkeit der Druckregelung.

Die Freigabe des drehzahlgesteuerten Zuluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Zuluftventilator

Für Arbeiten am Zuluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Abluftventilator (drehzahlgesteuert)

Die Drehzahlanpassung des EC-Motors erfolgt in Abhängigkeit der Druckregelung.

Die Freigabe des drehzahlgesteuerten Abluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Abluftventilator

Für Arbeiten am Abluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Luftstromwächter Zuluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Luftstromwächter Abluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Abluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Abluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den der Filterüberwachungseinrichtung des Abluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Zuluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Zuluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den an der Filterüberwachungseinrichtung des Zuluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Druckwächter

Der Druckwächter kontrolliert den erforderlichen Mindestdruck der Anlage. Sinkt der Anlagendruck unter einen zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab.

Zuluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Abluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Zuluft-Volumenstromregler (Variabler Volumenstrom)

Der Volumenstromregler regelt einen variablen Volumenstrom. Die Ansteuerung erfolgt in Abhängigkeit der Volumenstrom-Regelung. Die Sollwerte können der Anlagenübersicht entnommen werden.

Abluft-Volumenstromregler (Variabler Volumenstrom)

Der Volumenstromregler regelt einen variablen Volumenstrom. Die Ansteuerung erfolgt in Abhängigkeit der Volumenstrom-Regelung. Die Sollwerte können der Anlagenübersicht entnommen werden.

Anlage LTA02 RLT Klassenräume Westflügel Süd

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Außenluftklappe
- Fortluftklappe
- Außenluftfilter
- Wärmerückgewinnung mit Plattenwärmetauscher
- Luftherhitzer
- Frostschutzwächter
- Zuluftventilator drehzahl geregelt
- Revisionschalter Zuluftventilator
- Abluftventilator drehzahl geregelt
- Revisionschalter Abluftventilator
- Abluftfilter
- Zuluftfilter
- Zuluft- Druckwächter
- Abluft- Druckwächter
- Abluft- Rauchmelder
- Zuluft- Rauchmelder
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus
- Zuluft- Volumenstromregler
- Abluft- Volumenstromregler

Bedienung und Einschaltkriterien

- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (LE-Pumpe)
- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (ZU-Ventilator)
- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (AB-Ventilator)
- Softwareschalter „Aus – Ein – FAK/AKS“ auf DDC/MBE (Anlage Anlagenschalter)

Zeitprogramm Lüftung		Einstellung		Geändert
Anlage EIN	Mo–Fr	06.00 – 18:00	Uhr	
Anlage EIN	Sa–So	06.00 – 14:00	Uhr	
Anlage AUS	-	übrige Zeiten	-	

Abschaltung

Bei folgenden Ereignissen erfolgt eine Störmeldung und die Anlage wird ggf. ausgeschaltet.

- Meldung des Rauchmelders
- Auslösen der Klappenlaufzeitüberwachung
- Störung der Luftherhitzerpumpe
- Auslösen der Frostschutzüberwachung, luftseitig

- Störung der Motoren
- Betätigung der Reparaturschalter
- Auslösen der Luftstromüberwachung
- Auslösen des Min.- Druckwächters
- Auslösen des Druckwächters
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang

Regelfunktionen

Freie Aussenkühlung (FAK)	Wert	Einstellung		Geändert
Freigabezeitraum		2:00 – 5:00		

Auskühlschutz (FU-Ventilatoren)	Wert	Einstellung		Geändert
Grenzwert Raumtemperatur	GW_{RT}	xx	°C	
Ausschalthysterese Raumtemperatur	HY_{RT}	xx	K	

Anfahrlogik	Wert	Einstellung		Geändert
AT- Grenzwert	GW_{AT}	10	°C	

Stillstandsregelung	Wert	Einstellung		Geändert
AT- Grenzwert	GW_{AT}	siehe „AT- Grenzwert“ bei Anfahrlogik		
Rücklauftemperatur- Sollwert	$X_{S,RL}$	28	°C	

Konstantregelung Diff.druck (ZU+AB)	Wert	Einstellung		Geändert
Zuluft- Sollwert (Tagbetrieb)	$X_{S,ZU}$	300	Pa	
Abluft- Sollwert (Tagbetrieb)	$X_{S,AB}$	300	Pa	
Zuluft- Sollwert (Nachtbetrieb)	$X_{S,ZU}$	xx	Pa	
Abluft- Sollwert (Nachtbetrieb)	$X_{S,AB}$	xx	Pa	

Konstantregelung Feuchte (ZU)	Wert	Einstellung		Geändert
Zuluft- Sollwert	$X_{S,ZU}$	55	% r.F.	
Maximale Feuchte (Begrenzung)	H_{max}	80	% r.F.	

Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU)	Wert	Einstellung		Geändert
Abluft- Sollwert	$X_{S,AB}$	21	°C	
Zuluft- Sollwert	$X_{S,ZU}$	20	°C	
Minimale Einblastemperatur	$X_{S,ZUmin}$	16	°C	
Maximale Einblastemperatur	$X_{S,ZUmax}$	32	°C	

Freigabe Kühlen	GWK	> 18	°C	
Freigabe Heizen	GWH	< 21	°C	

Einstellwerte der Feldgeräte

An den Feldgeräten werden folgende hardwareseitige Einstellungen vorgenommen.

Beschreibung	BMKZ	Einstellung	Geändert
AU-Filter		250 Pa	
Frostschutz		+5°C	
ZU-Diff.Druckwächter		30 Pa	
AB-Diff.Druckwächter		30 Pa	
AB-Filter		250 Pa	
ZU-Filter		250 Pa	
ZU-Druckwächter		300 Pa	
AB-Druckwächter		300 Pa	

Regelung

Normalbetrieb:

Ein Anlagenstillstand ist aufgrund der Funktion zur Nachströmung von Frischluft für die Anlage RLT07 im Vorbereitungsraum für den Fachunterricht Chemie nicht möglich. Aus diesem Grund ist die Lüftungsanlage dauerhaft in Betrieb. Durch die Bewegungssensoren in den Klassenräumen werden die Volumenstromregler im Vergleich zur Grundstellung (20%) weiter geöffnet. Dadurch wird die Nutzung der Räume signalisiert. Die Lüftungsanlage läuft zunächst mit 30% des Auslegungsvolumenstromes, um eine Grundlüftung zu realisieren und um das Erfassen des CO₂-Gehaltes über die CO₂-Sensoren in der Abluft zu gewährleisten. Je nach CO₂-Gehalt regelt die Anlage den Volumenstrom hoch. Hierbei wird das Regelventil des Nacherhitzers aufgefahren, bis die Rücklauftemperatur am Nacherhitzer einen Sollwert erreicht hat. Erst dann können die Lüftungsklappen (Außen- und Fortluft) öffnen und die Ventilatoren anfahren. Die Grenz- bzw. Sollwerte sind über die Steuerung einstellbar. Die Fenster in den Unterrichtsräumen können zwar geöffnet werden, haben jedoch keine direkte Auswirkung auf die Regelung der Lüftungsanlage. Vor dem Unterrichtsbeginn um ca. 8.00 Uhr morgens, wird über ein Zeitprogramm die Lüftung für eine Dauer von 0,5- 1 Stunde im maximalen Betriebszustand gefahren, um vor der ersten Benutzung die abgestandene Luft auszutauschen und ein angenehmes Raumklima zu erzeugen. Die Lüftungsanlage wird um ca. 20.00 Uhr über ein Zeitprogramm auf die Grundstufe (ca. 25-30% des Nennvolumenstroms) heruntergefahren.

Freie Außenkühlung (FAK)

Im Sommer kann die Einschaltung der Lüftungsanlage während der Nacht zur Absenkung der Raumtemperatur mittels kälterer Außenluft erfolgen. Dies ist sinnvoll in Gebäuden mit schwerer Bauart und kleinem Fensterflächenanteil, in denen die Kühlenergie „gespeichert“ werden kann. Dadurch kann der Gesamt- Kühlenergiebedarf reduziert sowie behagliche Raumtemperaturen zu Nutzungsbeginn erreicht werden. Die Anforderung der Lüftungsanlage für die Freie Außenluftkühlung erfolgt wenn:

- e) die Raumtemperatur den berechneten Raumtemperatur- Sollwert mindestens um die Differenz $\Delta T_{RT-RT_{Ssc}}$ [2K] übersteigt („also die Raumtemperatur mindestens um 2K über dem berechneten Sollwert liegt“)
- f) und die Raumtemperatur den berechneten Raumtemperatur- Sollwert nicht unterschreitet („also die Raumtemperatur nicht unter den berechneten Raumsollwert fällt bzw. die Raumluft zu kalt wird“) Ggf. kann eine geringfügige Unterschreitung des Raumsollwert gewünscht sein!
- g) und die Raumtemperatur die Außentemperatur mindestens um die Differenz ΔT_{AT-RT} [4K] übersteigt („also die Außenluft mindestens um 4K kälter als die Raumluft ist“)
Rückschalhysterese: HY_{AT-RT}
- h) und die Außentemperatur den Grenzwert GW_{AT} [10K] übersteigt („also die Außenluft aber auch nicht zu kalt ist“)

Bei eingeschalteter Freier Außenluftkühlung werden die Ventilatoren eingeschaltet, die Temperaturregelung gesperrt, das Lufterhitzer- und Luftkühlerventil geschlossen sowie die Außen-/ Fortluftlappe geöffnet (d.h. reiner Außenluftbetrieb ohne Umluft).

Energiespar- Tipp: Bei Vorhandensein einer fremdregelten Raumheizung muss darauf geachtet werden, dass der eingespeicherte Kältegewinn der Freien Außenluftkühlung nicht wieder durch Gegenheizen vernichtet wird! Dies kann z.B. vorkommen, wenn die bauseitige Heizungsregelung in den frühen Morgenstunden von Absenk- auf Normalbetrieb umschaltet und einen höheren Raumsollwert ausregelt. Da die Freie Außenluftkühlung überwiegend in den Sommermonaten genutzt wird, sollte also die Wärmezeugung bei hohen Außentemperaturen gesperrt sein (Freigabe der Heizgrenze).

Die Freigabe der Freien Außenluftkühlung erfolgt in Abhängigkeit der in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Das Lüftungsgerät verfügt über einen Sommerbypass, um die Nutzung der Wärmerückgewinnung im Sommerfall zu umgehen. Dadurch kann im Sommer das Gebäude für ein angenehmes Raumklima heruntergekühlt werden. Die Nachtauskühlung wird für ca. 3-4 Stunden mit etwa 50% des Auslegungsvolumenstromes vorgesehen. Folgende Räume werden über diese Lüftungsanlage versorgt:

UG: -

EG: Raum 010 (Klassenraum)

1.OG: Raum 107 (Klassenraum)

Raum 108 (Klassenraum)

2.OG: Raum 207 (Klassenraum)

Raum 208 (Klassenraum)

Raum 205 (Vorbereitung Chemieunterricht - nur ZUL)

3.OG: Raum 307 (Klassenraum)

Raum 308 (Klassenraum)

Auskühlschutz

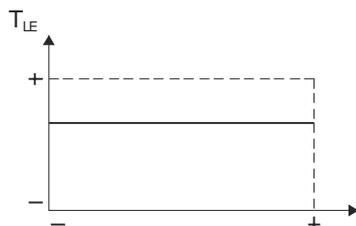
Die Auskühlschutzfunktion schützt den Raum vor zu starker Auskühlung. Sinkt die Raumtemperatur unter den eingestellten Raumtemperatur- Grenzwert \mathbf{GW}_{RT} wird die Anlage eingeschaltet und die Temperaturregelung freigegeben (Rückschalthysterese \mathbf{HY}_{RT}). Die Freigabe der Auskühlschutzfunktion erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Anfahrlogik

Die Anfahrlogik verringert die Gefahr von Froststörungen beim Anfahren der Lüftungsanlage. Sinkt die Außentemperatur unter den AT- Grenzwert \mathbf{GW}_{AT} wird der Zulufttemperatur- Sollwert um den Schiebebetrug $\Delta x_{s,zu}$ [10K] angehoben. Der angehobene Sollwert wird dann stetig über eine Zeitrampe t_{Rampe} [15min] wieder bis zum ursprünglichen Sollwert abgesenkt.

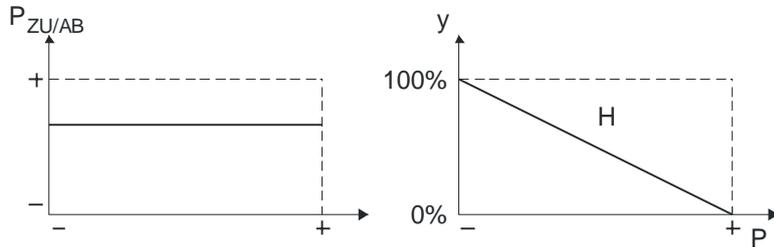
Stillstandsregelung

Die Stillstandsregelung schützt Lufterhitzerregister, die sich in nicht frostsicheren Räumen befinden. Bei tiefen Außentemperaturen unter dem Grenzwert \mathbf{GW}_{AT} wird am Rücklauf temperaturfühler des Lufterhitzers eine konstante Sollwerttemperatur von $x_{s,RL}$ geregelt.



Konstant- Druckregelung (Zuluft – Abluft)

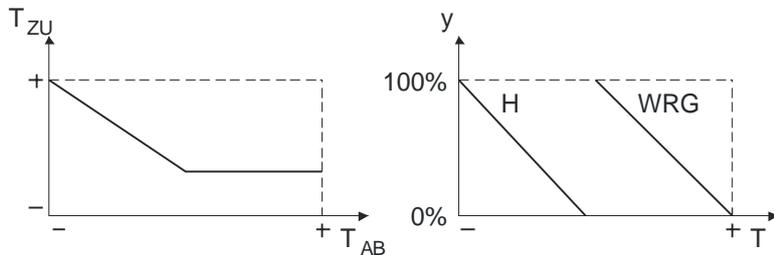
Zuluft- und Abluftdruck werden unabhängig voneinander auf die konstanten Sollwerte $x_{s,ZU}$ und $x_{s,AB}$ geregelt.



Das Stellsignal des Reglers wirkt auf die Frequenzumformer. Die Freigabe der Regelung erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU; Heizen – WRG)

Die Ablufttemperatur wird über eine Abluft- / Zuluftkaskade geregelt. Die Kaskadenschaltung besteht aus einem Hauptregelkreis (Ablufttemperaturregelstrecke) und einem Hilfsregelkreis (Zulufttemperaturregelstrecke). Weicht die Hauptregelgröße (Ablufttemperatur) vom Abluft-Sollwert $x_{s,AB}$ ab, wird der Zuluft- Sollwert abgesenkt bzw. angehoben. Die Zulufttemperatur wird auf eine minimale Einblasttemperatur $x_{s,ZUmin}$ und eine maximale Einblasttemperatur $x_{s,ZUmax}$ begrenzt.



Das Stellsignal des Hilfsreglers wirkt in Sequenz auf den Luftherhitzer und die WRG. Die Freigabe der Regelung erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Steuerung

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Außenluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die

Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Außenluftklappe geschlossen.

Fortluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Fortluftklappe geschlossen.

Außenluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Außenluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den der Filterüberwachungseinrichtung des Außenluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher)

Die Ansteuerung der Bypassklappe (außenluftseitige Umgehung) des Plattenwärmetauschers erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturregelung und den genannten Sicherheitsfunktionen. Bei ausgeschalteter Anlage ist die Bypassklappe geschlossen.

Reifschutz WRG- Register

Der fortluftseitige Temperaturfühler verhindert das Zusetzen des Plattenwärmetauschers aufgrund zunehmender Reif- und Eisbildung. Die Fortlufttemperatur wird durch Eingriff in das Stellsignal der WRG oberhalb einer Grenzwerttemperatur von 5 °C gehalten.

Luftheritzer

Die Ansteuerung des Luftheritzerventils erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturregelung und den genannten Sicherheitsfunktionen.

Der Luftheritzer wird bei hohen Aussentemperaturen GWH gesperrt.

Luftheritzerpumpe

Die Einschaltung der Luftheritzer- Pumpe erfolgt durch Überschreiten eines Stellsignal-Grenzwerts des Luftheritzer- Regelventils von **5%**, bei Unterschreiten eines Außentemperatur-Grenzwerts von **+5°C** sowie den genannten Sicherheitsfunktionen. Die Ausschaltung der Pumpe erfolgt mit einer Ausschaltverzögerung von **1 Minute**. Als Blockierschutz bei längeren Stillstandszeiten wird die Pumpe **einmal wöchentlich** für **1 Minute** eingeschaltet. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Die Luftheritzer- Pumpe wird über einen Aussentemperatur Grenzwert GWH gesperrt.

Mit der Betriebsrückmeldung der Luftheritzer- Pumpe wird die Wärmeversorgung angefordert (Wärmeerzeuger bzw. Zubringerpumpe).

Frostschutzwächter

Der luftseitige Frostschutzthermostat verhindert das Einfrieren des Lufterhitzerregisters. Sinkt die Zulufttemperatur unter den zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) wird das Lufterhitzervertil voll geöffnet, die Lufterhitzerpumpe eingeschaltet, die Ventilatoren abgeschaltet, die Außen- / Fortluftklappe geschlossen und es erfolgt eine Störmeldung.

Zuluftventilator (drehzahlgesteuert)

Die Drehzhananpassung des EC-Motors erfolgt in Abhängigkeit der Druckregelung.

Die Freigabe des drehzahlgesteuerten Zuluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Zuluftventilator

Für Arbeiten am Zuluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Abluftventilator (drehzahlgesteuert)

Die Drehzhananpassung des EC-Motors erfolgt in Abhängigkeit der Druckregelung.

Die Freigabe des drehzahlgesteuerten Abluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Abluftventilator

Für Arbeiten am Abluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Luftstromwächter Zuluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Luftstromwächter Abluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Abluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Abluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den der Filterüberwachungseinrichtung des Abluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Zuluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Zuluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den an der Filterüberwachungseinrichtung des Zuluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Druckwächter

Der Druckwächter kontrolliert den erforderlichen Mindestdruck der Anlage. Sinkt der Anlagendruck unter einen zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Druckwächter

Der Druckwächter kontrolliert den erforderlichen Mindestdruck der Anlage. Sinkt der Anlagendruck unter einen zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Zuluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Abluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Zuluft-Volumenstromregler (Variabler Volumenstrom)

Der Volumenstromregler regelt einen variablen Volumenstrom. Die Ansteuerung erfolgt in Abhängigkeit der Volumenstrom-Regelung. Die Sollwerte können der Anlagenübersicht entnommen werden.

Abluft-Volumenstromregler (Variabler Volumenstrom)

Der Volumenstromregler regelt einen variablen Volumenstrom. Die Ansteuerung erfolgt in Abhängigkeit der Volumenstrom-Regelung. Die Sollwerte können der Anlagenübersicht entnommen werden.

Anlage LTA03 RLT Ausgabe Küche

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Außenluftklappe
- Fortluftklappe
- Außenluftfilter
- Wärmerückgewinnung mit Plattenwärmetauscher
- Luftherhitzer
- Frostschutzwächter
- Zuluftventilator drehzahl geregelt
- Revisionschalter Zuluftventilator
- Abluftventilator drehzahl geregelt
- Revisionschalter Abluftventilator
- Abluftfilter
- Zuluftfilter
- Zuluft- Druckwächter
- Abluft- Druckwächter
- Abluft- Rauchmelder
- Zuluft- Rauchmelder
- Fernbedienung
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus

Bedienung und Einschaltkriterien

- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (LE-Pumpe)
- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (ZU-Ventilator)
- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (AB-Ventilator)
- Softwareschalter „Aus – Ein – FAK/AKS“ auf DDC/MBE (Anlage Anlagenschalter)

Zeitprogramm Lüftung		Einstellung		Geändert
Anlage EIN	Mo–Fr	06.00 – 20:00	Uhr	
Anlage EIN	Sa–So	06.00 – 14:00	Uhr	
Anlage AUS	-	übrige Zeiten	-	

- Fernbedienung

Abschaltung

Bei folgenden Ereignissen erfolgt eine Störmeldung und die Anlage wird ggf. ausgeschaltet.

- Meldung des Rauchmelders
- Auslösen der Klappenlaufzeitüberwachung
- Störung der Luftherhitzerpumpe

- Auslösen der Frostschutzüberwachung, luftseitig
- Störung der Motoren
- Betätigung der Reparaturschalter
- Auslösen der Luftstromüberwachung
- Auslösen des Min.- Druckwächters
- Auslösen des Druckwächters
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang

Regelfunktionen

Freie Aussenkühlung (FAK)	Wert	Einstellung		Geändert
Freigabezeitraum		2:00 – 5:00		

Auskühlschutz (FU-Ventilatoren)	Wert	Einstellung		Geändert
Grenzwert Raumtemperatur	GW _{RT}	xx	°C	
Ausschalthysterese Raumtemperatur	HY _{RT}	xx	K	

Anfahrlogik	Wert	Einstellung		Geändert
AT- Grenzwert	GW _{AT}	10	°C	

Stillstandsregelung	Wert	Einstellung		Geändert
AT- Grenzwert	GW _{AT}	siehe „AT- Grenzwert“ bei Anfahrlogik		
Rücklauftemperatur- Sollwert	X _{S,RL}	28	°C	

Konstantregelung Diff.druck (ZU+AB)	Wert	Einstellung		Geändert
Zuluft- Sollwert (Tagbetrieb)	X _{S,ZU}	300	Pa	
Abluft- Sollwert (Tagbetrieb)	X _{S,AB}	300	Pa	
Zuluft- Sollwert (Nachtbetrieb)	X _{S,ZU}	xx	Pa	
Abluft- Sollwert (Nachtbetrieb)	X _{S,AB}	xx	Pa	

Konstantregelung Feuchte (ZU)	Wert	Einstellung		Geändert
Zuluft- Sollwert	X _{S,ZU}	55	% r.F.	
Maximale Feuchte (Begrenzung)	H _{max}	80	% r.F.	

Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU)	Wert	Einstellung		Geändert
Abluft- Sollwert	X _{S,AB}	21	°C	
Zuluft- Sollwert	X _{S,ZU}	20	°C	

Minimale Einblastemperatur	X _{S,ZUmin}	16	°C	
Maximale Einblastemperatur	X _{S,ZUmax}	32	°C	
Freigabe Kühlen	GWK	> 18	°C	
Freigabe Heizen	GWH	< 21	°C	

Einstellwerte der Feldgeräte

An den Feldgeräten werden folgende hardwareseitige Einstellungen vorgenommen.

Beschreibung	BMKZ	Einstellung	Geändert
AU-Filter		250 Pa	
Frostschutz		+5°C	
ZU-Diff.Druckwächter		30 Pa	
AB-Diff.Druckwächter		30 Pa	
AB-Filter		250 Pa	
ZU-Filter		250Pa	
ZU-Druckwächter		300 Pa	
AB-Druckwächter		300 Pa	

Regelung

Normalbetrieb

Die Anlage wird (20.00-6.00 Uhr) über ein Zeitprogramm ausgeschaltet. Außerhalb dieser Zeit läuft die Anlage mit ca. 25% des Nennvolumenstroms für die Grundlüftung des Bereiches. Durch das Schließen einer Absperrklappe läuft die Ablufferfassung ausschließlich über die Haube im Spülbereich. Über ein Bedientableau kann das Betriebspersonal der Küche die Anlage nach Bedarf auf die Nennluftmenge hochfahren bzw. wieder auf die Grundstufe umschalten. (Aus/Ein/Automatik).

Freie Außenkühlung (FAK)

Im Sommer kann die Einschaltung der Lüftungsanlage während der Nacht zur Absenkung der Raumtemperatur mittels kälterer Außenluft erfolgen. Dies ist sinnvoll in Gebäuden mit schwerer Bauart und kleinem Fensterflächenanteil, in denen die Kühlenergie „gespeichert“ werden kann. Dadurch kann der Gesamt- Kühlenergiebedarf reduziert sowie behagliche Raumtemperaturen

zu Nutzungsbeginn erreicht werden. Die Anforderung der Lüftungsanlage für die Freie Außenluftkühlung erfolgt wenn:

- i) die Raumtemperatur den berechneten Raumtemperatur- Sollwert mindestens um die Differenz $\Delta T_{RT-RT_{Ssc}}$ [2K] übersteigt („also die Raumtemperatur mindestens um 2K über dem berechneten Sollwert liegt“)
- j) und die Raumtemperatur den berechneten Raumtemperatur- Sollwert nicht unterschreitet („also die Raumtemperatur nicht unter den berechneten Raumsollwert fällt bzw. die Raumluft zu kalt wird“) Ggf. kann eine geringfügige Unterschreitung des Raumsollwert gewünscht sein!
- k) und die Raumtemperatur die Außentemperatur mindestens um die Differenz ΔT_{AT-RT} [4K] übersteigt („also die Außenluft mindestens um 4K kälter als die Raumluft ist“) Rückschalthysterese: HY_{AT-RT}
- l) und die Außentemperatur den Grenzwert GW_{AT} [10K] übersteigt („also die Außenluft aber auch nicht zu kalt ist“)

Bei eingeschalteter Freier Außenluftkühlung werden die Ventilatoren eingeschaltet, die Temperaturregelung gesperrt, das Lufterhitzer- und Luftkühlerventil geschlossen sowie die Außen-/ Fortluftlappe geöffnet (d.h. reiner Außenluftbetrieb ohne Umluft).

Energiespar- Tipp: Bei Vorhandensein einer fremdregelten Raumheizung muss darauf geachtet werden, dass der eingespeicherte Kältegewinn der Freien Außenluftkühlung nicht wieder durch Gegenheizen vernichtet wird! Dies kann z.B. vorkommen, wenn die bauseitige Heizungsregelung in den frühen Morgenstunden von Absenk- auf Normalbetrieb umschaltet und einen höheren Raumsollwert ausregelt. Da die Freie Außenluftkühlung überwiegend in den Sommermonaten genutzt wird, sollte also die Wärmeerzeugung bei hohen Außentemperaturen gesperrt sein (Freigabe der Heizgrenze).

Die Freigabe der Freien Außenluftkühlung erfolgt in Abhängigkeit der in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Das Lüftungsgerät verfügt über einen Sommerbypass, um die Nutzung der Wärmerückgewinnung im Sommerfall zu umgehen. Dadurch kann im Sommer das Gebäude für ein angenehmes Raumklima heruntergekühlt werden. Die Nachtauskühlung wird für ca. 3-4 Stunden mit etwa 25% des Auslegungsvolumenstromes (Grundlüftung) vorgesehen.

Folgende Räume werden über diese Lüftungsanlage versorgt:

UG: -

EG: Raum 019 (Ausgabeküche)

1.OG: -

2.OG: -

3.OG: -

Auskühlschutz

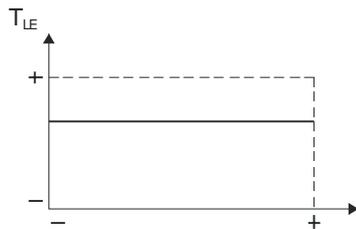
Die Auskühlschutzfunktion schützt den Raum vor zu starker Auskühlung. Sinkt die Raumtemperatur unter den eingestellten Raumtemperatur- Grenzwert \mathbf{GW}_{RT} wird die Anlage eingeschaltet und die Temperaturregelung freigegeben (Rückschalthysterese \mathbf{HY}_{RT}). Die Freigabe der Auskühlschutzfunktion erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Anfahrlogik

Die Anfahrlogik verringert die Gefahr von Froststörungen beim Anfahren der Lüftungsanlage. Sinkt die Außentemperatur unter den AT- Grenzwert \mathbf{GW}_{AT} wird der Zulufttemperatur- Sollwert um den Schiebetrag $\Delta x_{s,zu}$ [10K] angehoben. Der angehobene Sollwert wird dann stetig über eine Zeitrampe t_{Rampe} [15min] wieder bis zum ursprünglichen Sollwert abgesenkt.

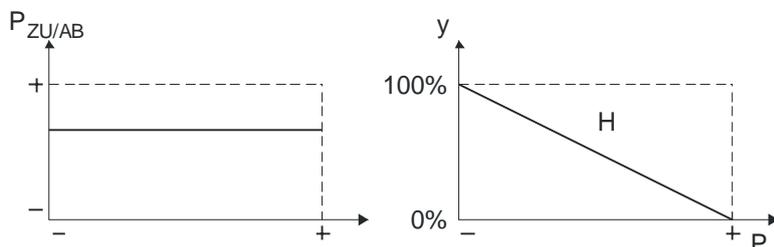
Stillstandsregelung

Die Stillstandsregelung schützt Luftherzregister, die sich in nicht frostsicheren Räumen befinden. Bei tiefen Außentemperaturen unter dem Grenzwert \mathbf{GW}_{AT} wird am Rücklaufftemperaturfühler des Luftherzlers eine konstante Sollwerttemperatur von $x_{s,RL}$ geregelt.



Konstant- Druckregelung (Zuluft – Abluft)

Zuluft- und Abluftdruck werden unabhängig voneinander auf die konstanten Sollwerte $x_{s,zu}$ und $x_{s,ab}$ geregelt.

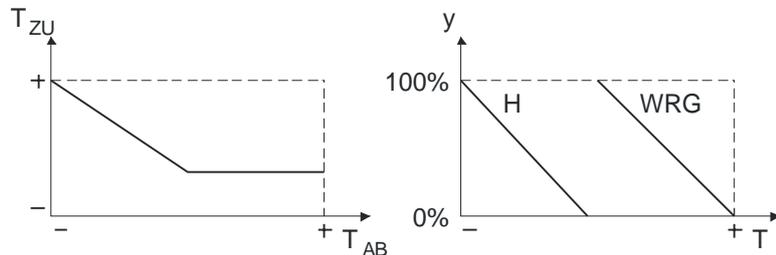


Das Stellsignal des Reglers wirkt auf die Frequenzumformer. Die Freigabe der Regelung erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU; Heizen – WRG)

Die Ablufttemperatur wird über eine Abluft- / Zuluftkaskade geregelt. Die Kaskadenschaltung besteht aus einem Hauptregelkreis (Ablufttemperaturregelstrecke) und einem Hilfsregelkreis

(Zulufttemperaturregelstrecke). Weicht die Hauptregelgröße (Ablufttemperatur) vom Abluft-Sollwert $x_{S,AB}$ ab, wird der Zuluft-Sollwert abgesenkt bzw. angehoben. Die Zulufttemperatur wird auf eine minimale Einblastemperatur $x_{S,ZUmin}$ und eine maximale Einblastemperatur $x_{S,ZUmax}$ begrenzt.



Das Stellsignal des Hilfsreglers wirkt in Sequenz auf den Luftherhitzer und die WRG. Die Freigabe der Regelung erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Steuerung

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Außenluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Außenluftklappe geschlossen.

Fortluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Fortluftklappe geschlossen.

Außenluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Außenluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den der Filterüberwachungseinrichtung des Außenluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher)

Die Ansteuerung der Bypassklappe (außenluftseitige Umgehung) des Plattenwärmetauschers erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturregelung und den genannten Sicherheitsfunktionen. Bei ausgeschalteter Anlage ist die Bypassklappe geschlossen.

Reifschutz WRG- Register

Der fortluftseitige Temperaturfühler verhindert das Zusetzen des Plattenwärmetauschers aufgrund zunehmender Reif- und Eisbildung. Die Fortlufttemperatur wird durch Eingriff in das Stellsignal der WRG oberhalb einer Grenzwerttemperatur von 5 °C gehalten.

Luftheritzer

Die Ansteuerung des Luftheritzerventils erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturregelung und den genannten Sicherheitsfunktionen.

Der Luftheritzer wird bei hohen Aussentemperaturen GWH gesperrt.

Luftheritzerpumpe

Die Einschaltung der Luftheritzer- Pumpe erfolgt durch Überschreiten eines Stellsignal-Grenzwerts des Luftheritzer- Regelventils von **5%**, bei Unterschreiten eines Außentemperatur-Grenzwerts von **+5°C** sowie den genannten Sicherheitsfunktionen. Die Ausschaltung der Pumpe erfolgt mit einer Ausschaltverzögerung von **1 Minute**. Als Blockierschutz bei längeren Stillstandszeiten wird die Pumpe **einmal wöchentlich** für **1 Minute** eingeschaltet. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Die Luftheritzer- Pumpe wird über einen Aussentemperatur Grenzwert GWH gesperrt.

Mit der Betriebsrückmeldung der Luftheritzer- Pumpe wird die Wärmeversorgung angefordert (Wärmeerzeuger bzw. Zubringerpumpe).

Frostschutzwächter

Der luftseitige Frostschutzthermostat verhindert das Einfrieren des Luftheritzerregisters. Sinkt die Zulufttemperatur unter den zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) wird das Luftheritzerventil voll geöffnet, die Luftheritzerpumpe eingeschaltet, die Ventilatoren abgeschaltet, die Außen- / Fortluftklappe geschlossen und es erfolgt eine Störmeldung.

Zuluftventilator (drehzahlgesteuert)

Die Drehzahlanpassung des EC-Motors erfolgt in Abhängigkeit der Druckregelung.

Die Freigabe des drehzahlgesteuerten Zuluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Zuluftventilator

Für Arbeiten am Zuluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Abluftventilator (drehzahlgesteuert)

Die Drehzahlanpassung des EC-Motors erfolgt in Abhängigkeit der Druckregelung.

Die Freigabe des drehzahlgesteuerten Abluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Abluftventilator

Für Arbeiten am Abluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Luftstromwächter Zuluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Luftstromwächter Abluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Abluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Abluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den der Filterüberwachungseinrichtung des Abluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Zuluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Zuluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den an der Filterüberwachungseinrichtung des Zuluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Druckwächter

Der Druckwächter kontrolliert den erforderlichen Mindestdruck der Anlage. Sinkt der Anlagendruck unter einen zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Druckwächter

Der Druckwächter kontrolliert den erforderlichen Mindestdruck der Anlage. Sinkt der Anlagendruck unter einen zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Fernbedienung

Das externe Fernbedien- Tableau enthält folgende Bedien- und Anzeigeelemente:

- Schalter **Ein/Aus/Auto**
- Lampe „Betrieb“
- Lampe „Störung“

Zuluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Abluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Anlage LTA04 RLT Speise-und Mehrzweckraum

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Außenluftklappe
- Fortluftklappe
- Außenluftfilter
- Wärmerückgewinnung mit Plattenwärmetauscher
- Luftherhitzer
- Frostschutzwächter
- Zuluftventilator drehzahl geregelt
- Revisionschalter Zuluftventilator
- Abluftventilator drehzahl geregelt
- Revisionschalter Abluftventilator
- Abluftfilter
- Zuluftfilter
- Zuluft- Druckwächter
- Abluft- Druckwächter
- Abluft- Rauchmelder
- Zuluft- Rauchmelder
- Fernbedienung
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus

Bedienung und Einschaltkriterien

- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (LE-Pumpe)
- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (ZU-Ventilator)
- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (AB-Ventilator)
- Softwareschalter „Aus – Ein – FAK/AKS“ auf DDC/MBE (Anlage Anlagenschalter)

Zeitprogramm Lüftung		Einstellung		Geändert
Anlage EIN	Mo–Fr	06.00 – 18:00	Uhr	
Anlage EIN	Sa–So	06.00 – 14:00	Uhr	
Anlage AUS	-	übrige Zeiten	-	

- Fernbedienung

Abschaltung

Bei folgenden Ereignissen erfolgt eine Störmeldung und die Anlage wird ggf. ausgeschaltet.

- Meldung des Rauchmelders
- Auslösen der Klappenlaufzeitüberwachung
- Störung der Luftherhitzerpumpe

- Auslösen der Frostschutzüberwachung, luftseitig
- Störung der Motoren
- Betätigung der Reparaturschalter
- Auslösen der Luftstromüberwachung
- Auslösen des Min.- Druckwächters
- Auslösen des Druckwächters
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang

Regelfunktionen

Freie Aussenkühlung (FAK)	Wert	Einstellung		Geändert
Freigabezeitraum		2:00 – 5:00		

Auskühlschutz (FU-Ventilatoren)	Wert	Einstellung		Geändert
Grenzwert Raumtemperatur	GW _{RT}	xx	°C	
Ausschalthysterese Raumtemperatur	HY _{RT}	xx	K	

Anfahrlogik	Wert	Einstellung		Geändert
AT- Grenzwert	GW _{AT}	10	°C	

Stillstandsregelung	Wert	Einstellung		Geändert
AT- Grenzwert	GW _{AT}	siehe „AT- Grenzwert“ bei Anfahrlogik		
Rücklauftemperatur- Sollwert	X _{S,RL}	28	°C	

Konstantregelung Diff.druck (ZU+AB)	Wert	Einstellung		Geändert
Zuluft- Sollwert (Tagbetrieb)	X _{S,ZU}	300	Pa	
Abluft- Sollwert (Tagbetrieb)	X _{S,AB}	300	Pa	
Zuluft- Sollwert (Nachtbetrieb)	X _{S,ZU}	xx	Pa	
Abluft- Sollwert (Nachtbetrieb)	X _{S,AB}	xx	Pa	

Konstantregelung Feuchte (ZU)	Wert	Einstellung		Geändert
Zuluft- Sollwert	X _{S,ZU}	55	% r.F.	
Maximale Feuchte (Begrenzung)	H _{max}	80	% r.F.	

Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU)	Wert	Einstellung		Geändert
Abluft- Sollwert	X _{S,AB}	21	°C	
Zuluft- Sollwert	X _{S,ZU}	20	°C	

Minimale Einblastemperatur	X _{S,ZUmin}	16	°C	
Maximale Einblastemperatur	X _{S,ZUmax}	32	°C	
Freigabe Kühlen	GWK	> 18	°C	
Freigabe Heizen	GWH	< 21	°C	

Einstellwerte der Feldgeräte

An den Feldgeräten werden folgende hardwareseitige Einstellungen vorgenommen.

Beschreibung	BMKZ	Einstellung	Geändert
AU-Filter		250Pa	
Frostschutz		+5°C	
ZU-Diff.Druckwächter		30Pa	
AB-Diff.Druckwächter		30Pa	
AB-Filter		250Pa	
ZU-Filter		250Pa	
ZU-Druckwächter		300.Pa	
AB-Druckwächter		300.Pa	

Regelung

Normalbetrieb)

Bei Anlagenstillstand wird die Lüftungsanlage durch die Bewegungssensoren in den Räumen aktiviert. Dadurch wird die Nutzung der Räume signalisiert. Die Lüftungsanlage läuft zunächst mit 20-30% des Auslegungsvolumenstromes, um eine Grundlüftung zu realisieren und um das Erfassen des CO₂- Gehaltes über den CO₂-Sensor in der Abluft zu gewährleisten. Je nach CO₂-Gehalt regelt die Anlage den Volumenstrom hoch. Hierbei wird das Regelventil des Nacherhitzers aufgeföhren, bis die Rücklauftemperatur am Nacherhitzer einen Sollwert erreicht hat. Erst dann können die Lüftungsklappen (Außen- und Fortluft) öffnen und die Ventilatoren anfahren. Die Grenz- bzw. Sollwerte sind über die Steuerung einstellbar. Vor dem Unterrichtsbeginn um ca. 8.00 Uhr morgens, wird über ein Zeitprogramm die Lüftung für eine Dauer von 0,5- 1 Stunde im maximalen Betriebszustand geföhren, um vor der ersten Benutzung die abgestandene Luft auszutauschen und ein angenehmes Raumklima zu erzeugen. Im Raum 0.20 kann die Lüftungsanlage über ein Bedientableau gesteuert werden (Aus/Ein/Automatik).

Freie Außenkühlung (FAK)

Im Sommer kann die Einschaltung der Lüftungsanlage während der Nacht zur Absenkung der Raumtemperatur mittels kälterer Außenluft erfolgen. Dies ist sinnvoll in Gebäuden mit schwerer Bauart und kleinem Fensterflächenanteil, in denen die Kühlenergie „gespeichert“ werden kann. Dadurch kann der Gesamt- Kühlenergiebedarf reduziert sowie behagliche Raumtemperaturen zu Nutzungsbeginn erreicht werden. Die Anforderung der Lüftungsanlage für die Freie Außenluftkühlung erfolgt wenn:

- m) die Raumtemperatur den berechneten Raumtemperatur- Sollwert mindestens um die Differenz $\Delta T_{RT-RT_{sbc}}$ [2K] übersteigt („also die Raumtemperatur mindestens um 2K über dem berechneten Sollwert liegt“)
- n) und die Raumtemperatur den berechneten Raumtemperatur- Sollwert nicht unterschreitet („also die Raumtemperatur nicht unter den berechneten Raumsollwert fällt bzw. die Raumluft zu kalt wird“) Ggf. kann eine geringfügige Unterschreitung des Raumsollwert gewünscht sein!
- o) und die Raumtemperatur die Außentemperatur mindestens um die Differenz ΔT_{AT-RT} [4K] übersteigt („also die Außenluft mindestens um 4K kälter als die Raumluft ist“)
Rückschalthysterese: HY_{AT-RT}
- p) und die Außentemperatur den Grenzwert GW_{AT} [10K] übersteigt („also die Außenluft aber auch nicht zu kalt ist“)

Bei eingeschalteter Freier Außenluftkühlung werden die Ventilatoren eingeschaltet, die Temperaturregelung gesperrt, das Lufterhitzer- und Luftkühlerventil geschlossen sowie die Außen-/ Fortluftlappe geöffnet (d.h. reiner Außenluftbetrieb ohne Umluft).

Energiespar- Tipp: Bei Vorhandensein einer fremdregelten Raumheizung muss darauf geachtet werden, dass der eingespeicherte Kältegewinn der Freien Außenluftkühlung nicht wieder durch Gegenheizen vernichtet wird! Dies kann z.B. vorkommen, wenn die bauseitige Heizungsregelung in den frühen Morgenstunden von Absenk- auf Normalbetrieb umschaltet und einen höheren Raumsollwert ausregelt. Da die Freie Außenluftkühlung überwiegend in den Sommermonaten genutzt wird, sollte also die Wärmeerzeugung bei hohen Außentemperaturen gesperrt sein (Freigabe der Heizgrenze).

Die Freigabe der Freien Außenluftkühlung erfolgt in Abhängigkeit der in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Das Lüftungsgerät verfügt über einen Sommerbypass, um die Nutzung der Wärmerückgewinnung im Sommerfall zu umgehen. Dadurch kann im Sommer das Gebäude für ein angenehmes Raumklima heruntergekühlt werden. Die Nachtauskühlung wird für ca. 3-4 Stunden mit etwa 50% des Auslegungsvolumenstromes vorgesehen.

Folgende Räume werden über diese Lüftungsanlage versorgt:

UG: -

EG: Raum 0.20 (Speise-/Mehrzweckraum)

1.OG: -

2.OG: -

3.OG: -

Auskühlschutz

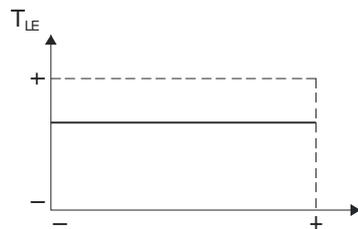
Die Auskühlschutzfunktion schützt den Raum vor zu starker Auskühlung. Sinkt die Raumtemperatur unter den eingestellten Raumtemperatur- Grenzwert \mathbf{GW}_{RT} wird die Anlage eingeschaltet und die Temperaturregelung freigegeben (Rückschalthysterese \mathbf{HY}_{RT}). Die Freigabe der Auskühlschutzfunktion erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Anfahrlogik

Die Anfahrlogik verringert die Gefahr von Froststörungen beim Anfahren der Lüftungsanlage. Sinkt die Außentemperatur unter den AT- Grenzwert \mathbf{GW}_{AT} wird der Zulufttemperatur- Sollwert um den Schiebebetrug $\Delta x_{s,zu}$ [10K] angehoben. Der angehobene Sollwert wird dann stetig über eine Zeitrampe t_{Rampe} [15min] wieder bis zum ursprünglichen Sollwert abgesenkt.

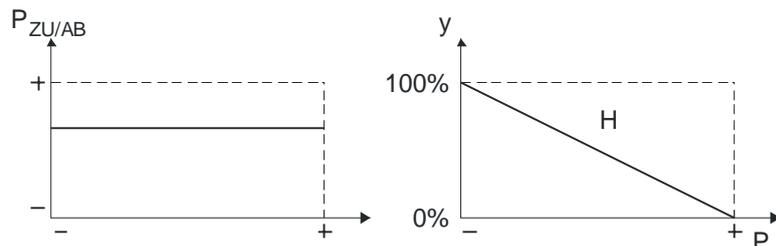
Stillstandsregelung

Die Stillstandsregelung schützt Lufterhitzerregister, die sich in nicht frostsicheren Räumen befinden. Bei tiefen Außentemperaturen unter dem Grenzwert \mathbf{GW}_{AT} wird am Rücklauf temperaturfühler des Lufterhitzers eine konstante Sollwerttemperatur von $x_{s,RL}$ geregelt.



Konstant- Druckregelung (Zuluft – Abluft)

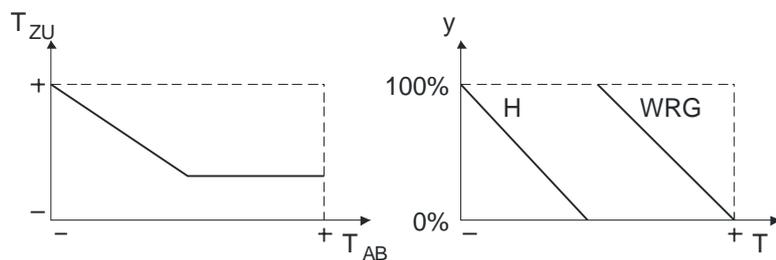
Zuluft- und Abluftdruck werden unabhängig voneinander auf die konstanten Sollwerte $x_{s,zu}$ und $x_{s,ab}$ geregelt.



Das Stellsignal des Reglers wirkt auf die Frequenzumformer. Die Freigabe der Regelung erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU; Heizen – WRG)

Die Ablufttemperatur wird über eine Abluft- / Zuluftkaskade geregelt. Die Kaskadenschaltung besteht aus einem Hauptregelkreis (Ablufttemperaturregelstrecke) und einem Hilfsregelkreis (Zulufttemperaturregelstrecke). Weicht die Hauptregelgröße (Ablufttemperatur) vom Abluft-Sollwert $x_{S,AB}$ ab, wird der Zuluft- Sollwert abgesenkt bzw. angehoben. Die Zulufttemperatur wird auf eine minimale Einblastemperatur $x_{S,ZUmin}$ und eine maximale Einblastemperatur $x_{S,ZUmax}$ begrenzt.



Das Stellsignal des Hilfsreglers wirkt in Sequenz auf den Luftherhitzer und die WRG. Die Freigabe der Regelung erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Steuerung

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Außenluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Außenluftklappe geschlossen.

Fortluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Fortluftklappe geschlossen.

Außenluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Außenluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den der Filterüberwachungseinrichtung des Außenluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher)

Die Ansteuerung der Bypassklappe (außenluftseitige Umgehung) des Plattenwärmetauschers erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturregelung und den genannten Sicherheitsfunktionen. Bei ausgeschalteter Anlage ist die Bypassklappe geschlossen.

Reifschutz WRG- Register

Der fortluftseitige Temperaturfühler verhindert das Zusetzen des Plattenwärmetauschers aufgrund zunehmender Reif- und Eisbildung. Die Fortlufttemperatur wird durch Eingriff in das Stellsignal der WRG oberhalb einer Grenzwerttemperatur von 5 °C gehalten.

Luftheritzer

Die Ansteuerung des Luftheritzerventils erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturregelung und den genannten Sicherheitsfunktionen.

Der Luftheritzer wird bei hohen Aussentemperaturen GWH gesperrt.

Luftheritzerpumpe

Die Einschaltung der Luftheritzer- Pumpe erfolgt durch Überschreiten eines Stellsignal-Grenzwerts des Luftheritzer- Regelventils von 5%, bei Unterschreiten eines Außentemperatur-Grenzwerts von +5°C sowie den genannten Sicherheitsfunktionen. Die Ausschaltung der Pumpe erfolgt mit einer Ausschaltverzögerung von 1 Minute. Als Blockierschutz bei längeren Stillstandszeiten wird die Pumpe **einmal wöchentlich** für 1 Minute eingeschaltet. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Die Luftheritzer- Pumpe wird über einen Aussentemperatur Grenzwert GWH gesperrt.

Mit der Betriebsrückmeldung der Luftheritzer- Pumpe wird die Wärmeversorgung angefordert (Wärmeerzeuger bzw. Zubringerpumpe).

Frostschutzwächter

Der luftseitige Frostschutzthermostat verhindert das Einfrieren des Luftheritzerregisters. Sinkt die Zulufttemperatur unter den zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) wird das Luftheritzerventil voll geöffnet, die Luftheritzerpumpe eingeschaltet, die Ventilatoren abgeschaltet, die Außen- / Fortluftklappe geschlossen und es erfolgt eine Störmeldung.

Zuluftventilator (drehzahlgesteuert)

Die Drehzahlanpassung des EC-Motors erfolgt in Abhängigkeit der Druckregelung.

Die Freigabe des drehzahlgesteuerten Zuluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Zuluftventilator

Für Arbeiten am Zuluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Abluftventilator (drehzahlgesteuert)

Die Drehzahlanpassung des EC-Motors erfolgt in Abhängigkeit der Druckregelung.

Die Freigabe des drehzahlgesteuerten Abluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Abluftventilator

Für Arbeiten am Abluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Luftstromwächter Zuluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Luftstromwächter Abluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Abluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Abluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den der Filterüberwachungseinrichtung des Abluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Zuluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Zuluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den an der Filterüberwachungseinrichtung des Zuluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Druckwächter

Der Druckwächter kontrolliert den erforderlichen Mindestdruck der Anlage. Sinkt der Anlagendruck unter einen zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Druckwächter

Der Druckwächter kontrolliert den erforderlichen Mindestdruck der Anlage. Sinkt der Anlagendruck unter einen zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Fernbedienung

Das externe Fernbedien- Tableau enthält folgende Bedien- und Anzeigeelemente:

- Schalter **Ein/Aus/Auto**
- Lampe „Betrieb“
- Lampe „Störung“

Zuluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Abluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Anlage LTA05 RLT WC-Räume

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Außenluftklappe
- Fortluftklappe
- Außenluftfilter
- Wärmerückgewinnung mit Plattenwärmetauscher
- Luftherhitzer
- Frostschutzwächter
- Zuluftventilator drehzahl geregelt
- Revisionschalter Zuluftventilator
- Abluftventilator drehzahl geregelt
- Revisionschalter Abluftventilator
- Abluftfilter
- Zuluftfilter
- Zuluft- Druckwächter
- Abluft- Druckwächter
- Abluft- Rauchmelder
- Zuluft- Rauchmelder
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus

Bedienung und Einschaltkriterien

- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (LE-Pumpe)
- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (ZU-Ventilator)
- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (AB-Ventilator)
- Softwareschalter „Aus – Ein – FAK/AKS“ auf DDC/MBE (Anlage Anlagenschalter)

Zeitprogramm Lüftung		Einstellung		Geändert
Anlage EIN	Mo–Fr	06.00 – 18:00	Uhr	
Anlage EIN	Sa–So	06.00 – 14:00	Uhr	
Anlage AUS	-	übrige Zeiten	-	

Abschaltung

Bei folgenden Ereignissen erfolgt eine Störmeldung und die Anlage wird ggf. ausgeschaltet.

- Meldung des Rauchmelders
- Auslösen der Klappenlaufzeitüberwachung
- Störung der Luftherhitzerpumpe
- Auslösen der Frostschutzüberwachung, luftseitig
- Störung der Motoren
- Betätigung der Reparaturschalter
- Auslösen der Luftstromüberwachung

- Auslösen des Min.- Druckwächters
- Auslösen des Druckwächters
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang

Regelfunktionen

Freie Aussenkühlung (FAK)	Wert	Einstellung		Geändert
Freigabezeitraum		2:00 – 5:00		

Auskühlschutz (EC-Ventilatoren)	Wert	Einstellung		Geändert
Grenzwert Raumtemperatur	GW_{RT}	10	°C	
Ausschalthysterese Raumtemperatur	HY_{RT}	3	K	

Anfahrlogik	Wert	Einstellung		Geändert
AT- Grenzwert	GW_{AT}	10	°C	

Stillstandsregelung	Wert	Einstellung		Geändert
AT- Grenzwert	GW_{AT}	siehe „AT- Grenzwert“ bei Anfahrlogik		
Rücklauftemperatur- Sollwert	$X_{S,RL}$	28	°C	

Konstantregelung Diff.druck (ZU+AB)	Wert	Einstellung		Geändert
Zuluft- Sollwert (Tagbetrieb)	$X_{S,ZU}$	300	Pa	
Abluft- Sollwert (Tagbetrieb)	$X_{S,AB}$	300	Pa	
Zuluft- Sollwert (Nachtbetrieb)	$X_{S,ZU}$	xx	Pa	
Abluft- Sollwert (Nachtbetrieb)	$X_{S,AB}$	xx	Pa	

Konstantregelung Feuchte (ZU)	Wert	Einstellung		Geändert
Zuluft- Sollwert	$X_{S,ZU}$	55	% r.F.	
Maximale Feuchte (Begrenzung)	H_{max}	80	% r.F.	

Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU)	Wert	Einstellung		Geändert
Abluft- Sollwert	$X_{S,AB}$	21	°C	
Zuluft- Sollwert	$X_{S,ZU}$	20	°C	
Minimale Einblastemperatur	$X_{S,ZUmin}$	16	°C	
Maximale Einblastemperatur	$X_{S,ZUmax}$	32	°C	
Freigabe Kühlen	GWK	> 18	°C	

Freigabe Heizen	GWH	< 21	°C	
-----------------	-----	------	----	--

Einstellwerte der Feldgeräte

An den Feldgeräten werden folgende hardwareseitige Einstellungen vorgenommen.

Beschreibung	BMKZ	Einstellung	Geändert
AU-Filter		250Pa	
Frostschutz		+5°C	
ZU-Diff.Druckwächter		30Pa	
AB-Diff.Druckwächter		30Pa	
AB-Filter		250Pa	
ZU-Filter		250Pa	
ZU-Druckwächter		300.Pa	
AB-Druckwächter		300.Pa	

Regelung

Normalbetrieb

Bei Anlagenstillstand wird die Lüftungsanlage durch die Bewegungssensoren in den Räumen aktiviert. Dadurch wird die Nutzung der Räume signalisiert. Die Lüftungsanlage läuft mit 100% des Auslegungsvolumenstromes für 1h und schaltet anschließend wieder ab, wenn keine erneute Präsenzmeldung erfolgt ist. Über ein Zeitprogramm wird sichergestellt, dass die Anlage täglich mindestens für 1 Stunde in Betrieb ist. (8-9 Uhr). Die Fenster in den WC-Räumen können zwar geöffnet werden, haben jedoch keine direkte Auswirkung auf die Regelung der Lüftungsanlage.

Folgende Räume werden über diese Lüftungsanlage versorgt:

UG: -

EG: Raum 014, 014a, 014b, 014c, 014d (WC)

Raum 015, 015a (WC)

Raum 016, 016a (WC)

Raum 017, 017a (WC)

Raum 018b (WC)

Raum 021 (B.-WC)

1.OG: Raum 109, 109a, 109b, 109c, 109d (WC)

Raum 110, 110a (WC)

Raum 111, 111a (WC)

2.OG: Raum 209a, 209b, 209d (WC)

Raum 210, 210a (WC)

Raum 211, 211a (WC)

Raum 215 (B.-WC)

Raum 216, 216a (WC)

3.OG: -

Auskühlschutz

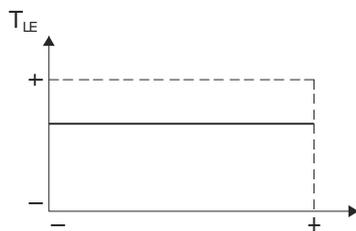
Die Auskühlschutzfunktion schützt den Raum vor zu starker Auskühlung. Sinkt die Raumtemperatur unter den eingestellten Raumtemperatur- Grenzwert \mathbf{GW}_{RT} wird die Anlage eingeschaltet und die Temperaturregelung freigegeben (Rückschalthysterese \mathbf{HY}_{RT}). Die Freigabe der Auskühlschutzfunktion erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Anfahrlogik

Die Anfahrlogik verringert die Gefahr von Froststörungen beim Anfahren der Lüftungsanlage. Sinkt die Außentemperatur unter den AT- Grenzwert \mathbf{GW}_{AT} wird der Zulufttemperatur- Sollwert um den Schiebebetrags $\Delta x_{s,zu}$ [10K] angehoben. Der angehobene Sollwert wird dann stetig über eine Zeitrampe t_{Rampe} [15min] wieder bis zum ursprünglichen Sollwert abgesenkt.

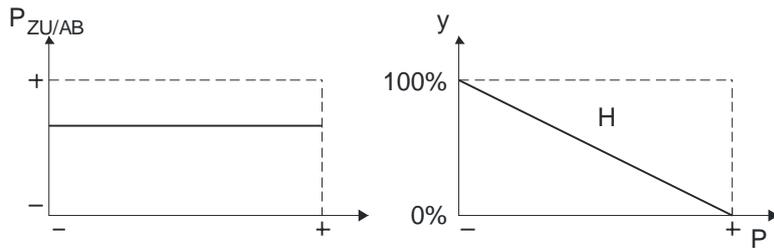
Stillstandsregelung

Die Stillstandsregelung schützt Lufterhitzerregister, die sich in nicht frostsicheren Räumen befinden. Bei tiefen Außentemperaturen unter dem Grenzwert \mathbf{GW}_{AT} wird am Rücklauf-temperaturfühler des Lufterhitzers eine konstante Sollwerttemperatur von $x_{s,RL}$ geregelt.



Konstant- Druckregelung (Zuluft – Abluft)

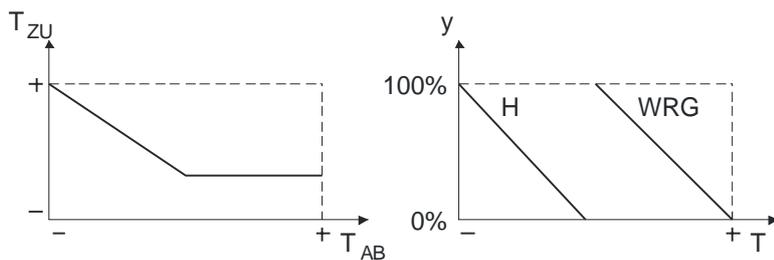
Zuluft- und Abluftdruck werden unabhängig voneinander auf die konstanten Sollwerte $x_{s,zu}$ und $x_{s,ab}$ geregelt.



Das Stellsignal des Reglers wirkt auf die Frequenzumformer. Die Freigabe der Regelung erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Kaskadenregelung Temperatur (AB/ZU; Heizen – WRG)

Die Ablufttemperatur wird über eine Abluft- / Zuluftkaskade geregelt. Die Kaskadenschaltung besteht aus einem Hauptregelkreis (Ablufttemperaturregelstrecke) und einem Hilfsregelkreis (Zulufttemperaturregelstrecke). Weicht die Hauptregelgröße (Ablufttemperatur) vom Abluft-Sollwert $x_{S,AB}$ ab, wird der Zuluft- Sollwert abgesenkt bzw. angehoben. Die Zulufttemperatur wird auf eine minimale Einblastemperatur $x_{S,ZUmin}$ und eine maximale Einblastemperatur $x_{S,ZUmax}$ begrenzt.



Das Stellsignal des Hilfsreglers wirkt in Sequenz auf den Luftherhitzer und die WRG. Die Freigabe der Regelung erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien.

Steuerung

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Außenluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Außenluftklappe geschlossen.

Fortluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Fortluftklappe geschlossen.

Außenluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Außenluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den der Filterüberwachungseinrichtung des Außenluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Wärmerückgewinnung (Plattenwärmetauscher)

Die Ansteuerung der Bypassklappe (außenluftseitige Umgehung) des Plattenwärmetauschers erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturregelung und den genannten Sicherheitsfunktionen. Bei ausgeschalteter Anlage ist die Bypassklappe geschlossen.

Reifschutz WRG- Register

Der fortluftseitige Temperaturfühler verhindert das Zusetzen des Plattenwärmetauschers aufgrund zunehmender Reif- und Eisbildung. Die Fortlufttemperatur wird durch Eingriff in das Stellsignal der WRG oberhalb einer Grenzwerttemperatur von 5 °C gehalten.

Luftheritzer

Die Ansteuerung des Luftheritzerventils erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturregelung und den genannten Sicherheitsfunktionen.

Der Luftheritzer wird bei hohen Aussentemperaturen GWH gesperrt.

Luftheritzerpumpe

Die Einschaltung der Luftheritzer- Pumpe erfolgt durch Überschreiten eines Stellsignal-Grenzwerts des Luftheritzer- Regelventils von **5%**, bei Unterschreiten eines Außentemperatur-Grenzwerts von **+5°C** sowie den genannten Sicherheitsfunktionen. Die Ausschaltung der Pumpe erfolgt mit einer Ausschaltverzögerung von **1 Minute**. Als Blockierschutz bei längeren Stillstandszeiten wird die Pumpe **einmal wöchentlich** für **1 Minute** eingeschaltet. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Die Luftheritzer- Pumpe wird über einen Aussentemperatur Grenzwert GWH gesperrt.

Mit der Betriebsrückmeldung der Luftheritzer- Pumpe wird die Wärmeversorgung angefordert (Wärmeerzeuger bzw. Zubringerpumpe).

Frostschutzwächter

Der luftseitige Frostschutzthermostat verhindert das Einfrieren des Luftheritzerregisters. Sinkt die Zulufttemperatur unter den zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe**

Übersicht) wird das Luftherhitzerventil voll geöffnet, die Luftherhitzerpumpe eingeschaltet, die Ventilatoren abgeschaltet, die Außen- / Fortluftklappe geschlossen und es erfolgt eine Störmeldung.

Zuluftventilator (drehzahlgesteuert)

Die Drehzahlanpassung des EC-Motors erfolgt in Abhängigkeit der Druckregelung.

Die Freigabe des drehzahlgesteuerten Zuluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionschalter Zuluftventilator

Für Arbeiten am Zuluftventilator ist der Revisionschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Abluftventilator (drehzahlgesteuert)

Die Drehzahlanpassung des EC-Motors erfolgt in Abhängigkeit der Druckregelung.

Die Freigabe des drehzahlgesteuerten Abluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionschalter Abluftventilator

Für Arbeiten am Abluftventilator ist der Revisionschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Luftstromwächter Zuluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Luftstromwächter Abluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Abluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Abluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den der Filterüberwachungseinrichtung des Abluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Zuluftfilter

Der Verschmutzungsgrad des Zuluftfilters wird mit einem schaltenden Differenzdruckwächter kontrolliert.

Steigt der Differenzdruck über den an der Filterüberwachungseinrichtung des Zuluftfilters eingestellten Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Wartungsmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Druckwächter

Der Druckwächter kontrolliert den erforderlichen Mindestdruck der Anlage. Sinkt der Anlagendruck unter einen zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Druckwächter

Der Druckwächter kontrolliert den erforderlichen Mindestdruck der Anlage. Sinkt der Anlagendruck unter einen zulässigen Sicherheits- Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Rauchmelder

Der Rauchmelder löst aus bei Rauchbildung. Es erfolgt eine Störmeldung und die Anlage schaltet ab. Motorische BSK werden geschlossen.

Zuluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Abluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Anlage LTA06 Abzüge Sonderabluft

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Abluftklappe
- Fortluftventilator 1-stufig
- Revisionschalter Fortluftventilator
- Fernbedienung
- Zuluftklappe Lüftungszone
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus

Bedienung und Einschaltkriterien

- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (FO-Ventilator)
- Softwareschalter „Aus – Ein“ auf DDC/MBE (Anlage Anlagenschalter)

Zeitprogramm Lüftung		Einstellung		Geändert
Anlage EIN	Mo–Fr	00.00 – 24:00	Uhr	
Anlage EIN	Sa–So	00.00 – 24:00	Uhr	
Anlage AUS	-	übrige Zeiten	-	

- Fernbedienung

Abschaltung

Bei folgenden Ereignissen erfolgt eine Störmeldung und die Anlage wird ggf. ausgeschaltet.

- Auslösen der Klappenlaufzeitüberwachung
- Störung der Motoren
- Betätigung der Reparaturschalter
- Auslösen der Luftstromüberwachung
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang

Einstellwerte der Feldgeräte

An den Feldgeräten werden folgende hardwareseitige Einstellungen vorgenommen.

Beschreibung	BMKZ	Einstellung	Geändert
FO-Diff.Druckwächter		30Pa	

Regelung

Normalbetrieb

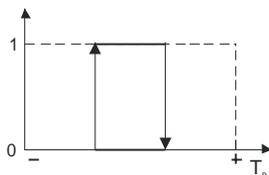
Die Anlage läuft permanent mit einem Volumenstrom von 355 m³/h zur Sicherstellung der Absaugung der Chemikalienschränke im Vorbereitungsraum Chemieunterricht (Raum 205). Die Motorische Klappe für den Abluftstrang des Digestoriums ist geschlossen. Die Nachströmung von Frischluft im Vorbereitungsraum Chemie wird über den Betrieb der RLT02 (Drallluftauslass im Raum 205 sichergestellt.

Nennbetrieb (Digestorium aktiv)

Der Nennbetrieb wird über einen Taster durch das Lehrpersonal ein- bzw. abgeschaltet. Dabei öffnet sich die motorische Klappe im Abluftstrang des Digestoriums und der Ventilator wird auf die Nennstufe geregelt. Ein Konstantvolumenstromregler stellt die hydraulische Einregulierung im Abluftstrang der Chemikalienschränke sicher. Die Nachströmung von Zuluft wird über eine motorisierte Nachströmöffnung (Fenster) realisiert, welche über die Gebäudeautomation bei Einschalten der Anlage LTA06 geöffnet wird. Bei Störmeldung erfolgt ein akustisches und optisches Warnsignal.

Temperatur- Grenzwertüberwachung (1-stufig)

Steigt die Regelgröße über den Temperatur- Grenzwert **GW₁** wird die Anlage auf Stufe 1 geschaltet (Rückschalthysterese **Hy₁**).



Steuerung

Abluftklappe

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von **xx Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Abluftklappe geschlossen.

Fortluftventilator (1-stufig)

Die Freigabe des 1-stufigen Fortluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionschalter Fortluftventilator

Für Arbeiten am Fortluftventilator ist der Revisionschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Luftstromwächter Fortluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Fernbedienung

Das externe Fernbedien- Tableau enthält folgende Bedien- und Anzeigeelemente:

- Taster „**Nachströmung Auf**“

Zuluftklappe Zone

Die Freigabe der Klappensteuerung erfolgt durch die Anlageneinschaltung.

Die Klappe wird Auf-Zu angesteuert. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappe. Nur bei Rückmeldung AUF erfolgt die Freigabe des Ventilators. Überschreitet die Laufzeit der Klappe einen voreingestellten Grenzwert von 120 **Sekunden** erfolgt eine Störmeldung.

Bei ausgeschalteter Anlage ist die Zuluftklappe geschlossen.

Abluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Anlage LTA07 Kellerentlüftungen K1

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Fortluftventilator 1-stufig
- Revisionschalter Fortluftventilator
- Raumtemperatur-/rel. Feuchte Fühler
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus

Bedienung und Einschaltkriterien

- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (FO-Ventilator)
- Softwareschalter „Aus – Ein“ auf DDC/MBE (Anlage Anlagenschalter)

Zeitprogramm Lüftung		Einstellung		Geändert
Anlage EIN	Mo–Fr	00.00 – 24:00	Uhr	
Anlage EIN	Sa–So	00.00 – 24:00	Uhr	
Anlage AUS	-	übrige Zeiten	-	

- Fernbedienung

Abschaltung

Bei folgenden Ereignissen erfolgt eine Störmeldung und die Anlage wird ggf. ausgeschaltet.

- Störung der Motoren
- Betätigung der Reparaturschalter
- Auslösen der Luftstromüberwachung
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang

Regelfunktionen

Temp.-/rel. Feuchte Grenzwertüberwachung	Wert	Einstellung		Geändert
Einschalt- Grenzwert Stufe 1	GW ₁	xx	°C	
Rückschalthysterese Stufe 1	Hy ₁	xx	K	

Einstellwerte der Feldgeräte

An den Feldgeräten werden folgende hardwareseitige Einstellungen vorgenommen.

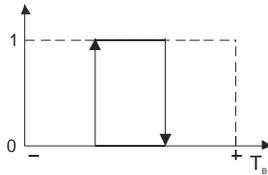
Beschreibung	BMKZ	Einstellung	Geändert
FO-Diff.Druckwächter		30Pa	

Regelung

Regelung nach Differenz AUL Feuchte – Temperatur (Taupunkt , Enthalpie)

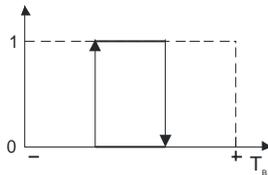
Temperatur- Grenzwertüberwachung (1-stufig)

Steigt die Regelgröße über den Temperatur- Grenzwert **GW₁** wird die Anlage auf Stufe 1 geschaltet (Rückschalhysterese **Hy₁**).



Feuchte- Grenzwertüberwachung (1-stufig)

Steigt die Regelgröße über den Temperatur- Grenzwert **GW₁** wird die Anlage auf Stufe 1 geschaltet (Rückschalhysterese **Hy₁**).



Steuerung

Fortluftventilator (1-stufig)

Die Freigabe des 1-stufigen Fortluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Fortluftventilator

Für Arbeiten am Fortluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Luftstromwächter Fortluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher

Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Abluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Anlage LTA07 Kellerentlüftungen K2

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Fortluftventilator 1-stufig
- Revisionschalter Fortluftventilator
- Raumtemperatur-/rel. Feuchte Fühler
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus

Bedienung und Einschaltkriterien

- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (FO-Ventilator)
- Softwareschalter „Aus – Ein“ auf DDC/MBE (Anlage Anlagenschalter)

Zeitprogramm Lüftung		Einstellung		Geändert
Anlage EIN	Mo–Fr	00.00 – 24:00	Uhr	
Anlage EIN	Sa–So	00.00 – 24:00	Uhr	
Anlage AUS	-	übrige Zeiten	-	

- Fernbedienung

Abschaltung

Bei folgenden Ereignissen erfolgt eine Störmeldung und die Anlage wird ggf. ausgeschaltet.

- Störung der Motoren
- Betätigung der Reparaturschalter
- Auslösen der Luftstromüberwachung
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang

Regelfunktionen

Temp.-/rel. Feuchte Grenzwertüberwachung	Wert	Einstellung		Geändert
Einschalt- Grenzwert Stufe 1	GW ₁	xx	°C	
Rückschalthysterese Stufe 1	Hy ₁	xx	K	

Einstellwerte der Feldgeräte

An den Feldgeräten werden folgende hardwareseitige Einstellungen vorgenommen.

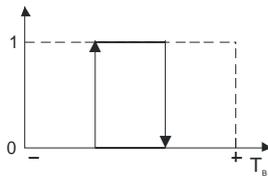
Beschreibung	BMKZ	Einstellung	Geändert
FO-Diff.Druckwächter		30Pa	

Regelung

Regelung nach Differenz AUL Feuchte – Temperatur (Taupunkt , Enthalpie)

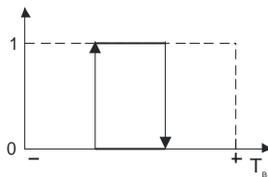
Temperatur- Grenzwertüberwachung (1-stufig)

Steigt die Regelgröße über den Temperatur- Grenzwert **GW₁** wird die Anlage auf Stufe 1 geschaltet (Rückschalhysterese **Hy₁**).



Feuchte- Grenzwertüberwachung (1-stufig)

Steigt die Regelgröße über den Temperatur- Grenzwert **GW₁** wird die Anlage auf Stufe 1 geschaltet (Rückschalhysterese **Hy₁**).



Steuerung

Fortluftventilator (1-stufig)

Die Freigabe des 1-stufigen Fortluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Fortluftventilator

Für Arbeiten am Fortluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Luftstromwächter Fortluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher

Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Abluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Anlage LTA08_03 Kellerentlüftungen K3

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Fortluftventilator 1-stufig
- Revisionschalter Fortluftventilator
- Raumtemperatur-/rel. Feuchte Fühler
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus

Bedienung und Einschaltkriterien

- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (FO-Ventilator)
- Softwareschalter „Aus – Ein“ auf DDC/MBE (Anlage Anlagenschalter)

Zeitprogramm Lüftung		Einstellung		Geändert
Anlage EIN	Mo–Fr	00.00 – 24:00	Uhr	
Anlage EIN	Sa–So	00.00 – 24:00	Uhr	
Anlage AUS	-	übrige Zeiten	-	

- Fernbedienung

Abschaltung

Bei folgenden Ereignissen erfolgt eine Störmeldung und die Anlage wird ggf. ausgeschaltet.

- Störung der Motoren
- Betätigung der Reparaturschalter
- Auslösen der Luftstromüberwachung
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang

Regelfunktionen

Temp.-/rel. Feuchte Grenzwertüberwachung	Wert	Einstellung		Geändert
Einschalt- Grenzwert Stufe 1	GW_1	xx	°C	
Rückschalthysterese Stufe 1	Hy_1	xx	K	

Einstellwerte der Feldgeräte

An den Feldgeräten werden folgende hardwareseitige Einstellungen vorgenommen.

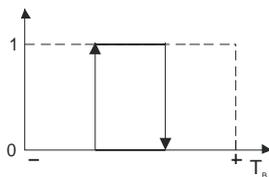
Beschreibung	BMKZ	Einstellung	Geändert
FO-Diff.Druckwächter		30Pa	

Regelung

Regelung nach Differenz AUL Feuchte – Temperatur (Taupunkt , Enthalpie)

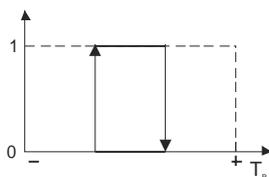
Temperatur- Grenzwertüberwachung (1-stufig)

Steigt die Regelgröße über den Temperatur- Grenzwert GW_1 wird die Anlage auf Stufe 1 geschaltet (Rückschalthysterese Hy_1).



Feuchte- Grenzwertüberwachung (1-stufig)

Steigt die Regelgröße über den Temperatur- Grenzwert GW_1 wird die Anlage auf Stufe 1 geschaltet (Rückschalthysterese Hy_1).



Steuerung

Fortluftventilator (1-stufig)

Die Freigabe des 1-stufigen Fortluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionsschalter Fortluftventilator

Für Arbeiten am Fortluftventilator ist der Revisionsschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionsschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Luftstromwächter Fortluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Abluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Anlage LTA07 Kellerentlüftungen K4

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Fortluftventilator 1-stufig
- Revisionsschalter Fortluftventilator
- Raumtemperatur-/rel. Feuchte Fühler
- Brandschutzklappe(n) mit Federrückzugmechanismus

Bedienung und Einschaltkriterien

- Schalter „Ein – Aus – Auto“ am Schaltschrank (FO-Ventilator)
- Softwareschalter „Aus – Ein“ auf DDC/MBE (Anlage Anlagenschalter)

Zeitprogramm Lüftung		Einstellung		Geändert
Anlage EIN	Mo–Fr	00.00 – 24:00	Uhr	
Anlage EIN	Sa–So	00.00 – 24:00	Uhr	
Anlage AUS	-	übrige Zeiten	-	

- Fernbedienung

Abschaltung

Bei folgenden Ereignissen erfolgt eine Störmeldung und die Anlage wird ggf. ausgeschaltet.

- Störung der Motoren
- Betätigung der Reparaturschalter
- Auslösen der Luftstromüberwachung
- Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang

Regelfunktionen

Temp.-/rel. Feuchte Grenzwertüberwachung	Wert	Einstellung		Geändert
Einschalt- Grenzwert Stufe 1	GW ₁	xx	°C	
Rückschalthysterese Stufe 1	Hy ₁	xx	K	

Einstellwerte der Feldgeräte

An den Feldgeräten werden folgende hardwareseitige Einstellungen vorgenommen.

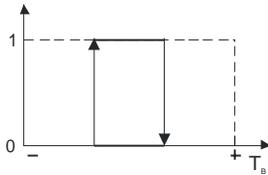
Beschreibung	BMKZ	Einstellung	Geändert
FO-Diff.Druckwächter		30Pa	

Regelung

Regelung nach Differenz AUL Feuchte – Temperatur (Taupunkt , Enthalpie)

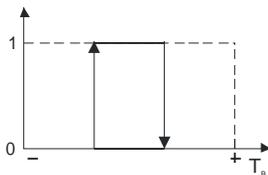
Temperatur- Grenzwertüberwachung (1-stufig)

Steigt die Regelgröße über den Temperatur- Grenzwert **GW₁** wird die Anlage auf Stufe 1 geschaltet (Rückschalthysterese **Hy₁**).



Feuchte- Grenzwertüberwachung (1-stufig)

Steigt die Regelgröße über den Temperatur- Grenzwert **GW₁** wird die Anlage auf Stufe 1 geschaltet (Rückschalthysterese **Hy₁**).



Steuerung

Fortluftventilator (1-stufig)

Die Freigabe des 1-stufigen Fortluftventilators erfolgt durch die in der Anlagenübersicht beschriebenen Kriterien. Bei Auftreten einer Motorstörung erfolgt eine Störmeldung.

Revisionschalter Fortluftventilator

Für Arbeiten am Fortluftventilator ist der Revisionschalter vorgesehen, mit dem der Motor spannungslos geschaltet wird. Das Aus- und Einschalten des Revisionschalters darf ausnahmslos nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Luftstromwächter Fortluftventilator

Der Differenzdruckschalter kontrolliert die Funktion der Ventilatoren mit Keilriemenübertragung. Sinkt die Luftströmung und somit der erzeugte Druck unter einen zulässigen Grenzwert (**Einstellwert siehe Übersicht**) erfolgt eine Störmeldung. Aufgrund möglicher Druckschwankungen sowie zur Anlaufüberbrückung wird die Störmeldung kurzzeitig unterdrückt.

Abluft-Brandschutzklappe(n)

Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Hauptstrang erfolgt eine Störmeldung und die Lüftungsanlage wird ausgeschaltet und verriegelt. Bei Auslösen einer Brandschutzklappe im Nebenstrang bleibt die Lüftungsanlage in Betrieb. Die Brandschutzklappen sind der BSK- Liste der ausführenden Lüftungsfirma zu entnehmen (BSK- Bezeichnungsschlüssel, Montageorte etc.).

Das Schließen der Brandschutzklappen erfolgt über einen Federrückzugmechanismus mit Schmelzlot- Auslösung. Die eingebauten Endschalter melden die Endstellungen der Klappen.

Anlage SSV01 Überspannungsschutz

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Überspannungsschutz

Steuerung

Überspannungsschutz

Bei Überspannung erfolgt eine Störmeldung.

Anlage KAE01 Kälteerzeugung Serverraum 117

Anlage KAE02 Kälteerzeugung EG und 2.OG

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Raumtemperaturfühler

Anlage HK02 Heizkreis Lüftungsanlagen DG

Übersicht

Anlagenaufbau

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Vorlauftemperaturfühler