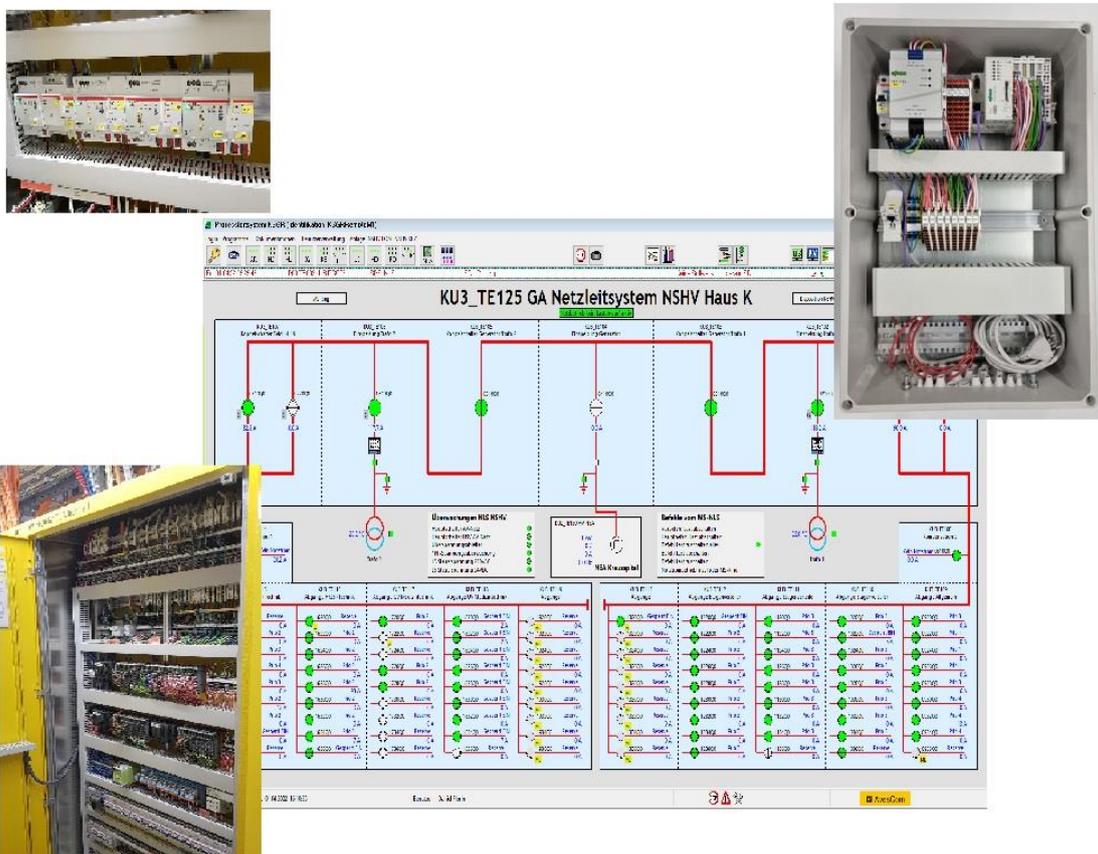


# Pflichtenheft: Gebäudeinformatik FE, GA und ME; Anhang F, Standardfunktionen

**Fachbereich: Gebäudeautomation/Elektro und Mechanik**



## Änderungen

Datum	Kürzel	Beschreibung
10.10.2012	CR	Erste Version
08.10.2014	CR	Abstimmung mit anderen Pflichtenheften
03.12.2018	flodan	Ventilatoren ergänzt
21.03.2022	flodan	Erstellt als Anhang zum PH GA

Tabelle 1, Änderungen

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine funktionelle Vorgaben HLKS</b> .....	<b>4</b>
2.1	Anlagen-Bedienung.....	4
2.2	Meteostation.....	4
2.3	PI- und PID-Regler.....	5
2.4	Alarmer.....	5
2.5	Folgealarmer.....	5
2.6	Alarmquittierung.....	5
2.7	Grenzwerte .....	5
2.8	Laufüberwachung.....	5
2.9	Netzausfall/Netzurückkehr.....	5
2.10	Betriebsstundenzählungen .....	5
2.11	Ventilatoren .....	5
2.12	Pumpen-Blockierschutz .....	5
2.13	Taster vor Ort .....	6
2.14	Sicherheitsschalter (grau/schwarz) .....	6
2.15	Not-Aus-Schalter Technikzentrale (gelb/rot).....	6
2.16	Hand-Notbedienebene.....	6
2.17	Sammelalarm .....	6
2.18	Anzeigen und Bedienung SGK-Front.....	6
<b>3</b>	<b>Funktionelle Vorgaben Lüftung</b> .....	<b>8</b>
3.1	Anfahren der Anlage .....	8
3.2	Abschalten der Anlage .....	8
3.3	Brandfallsteuerung .....	8
3.4	Kanaldrucküberwachung.....	8
3.5	Sommer-/Winterumschaltung der WRG .....	8
3.5.1	Allgemein: .....	8
3.5.2	Plattentauscher/Umluft .....	8
3.5.3	Rotor .....	9
3.5.4	Glykol-Tauscher .....	9
3.6	Halb-Automatischer BSK-Test.....	9
3.7	WRG Vereisungsschutz .....	10
3.8	Frostschutz .....	10
3.9	Luftherhitzer .....	10
3.10	Kanaldrucküberwachung .....	10
3.11	Feuchtwächter .....	10

**Bezeichnung:**

KSGR\_PH\_Anhang F Standardfunktionen Gebäudeinformatik

**Version:**  
 4.0

**IQ-Soft Dok. Nummer:**  
 304-0414

**Dokumententyp:**  
 Richtlinie

**Verwaltung Kürzel:**  
 flodan

**Gültig ab:**  
 01.04.2022

Seite 2 | 12



3.12	Filterüberwachung.....	10
3.13	Volumenstromregler (VAV) .....	10
3.14	Fan-Optimiser.....	11
<b>4</b>	<b>Funktionelle Vorgaben Heizung/Kälte .....</b>	<b>12</b>
4.1	Umschaltung Pumpen .....	12
4.2	Übertemperatur .....	12

# 1 Einleitung

Vorliegendes Dokument dient als Grundlage für den Anlagen- und Funktionsbeschriebes welcher durch den FPL-HLKS erstellt wird.

Die Standardfunktionen sind grundsätzlich gem. den Vorgaben anzuwenden. Kann dies aus Anlagespezifischen Gründen oder gem. dem Stand der Technik nicht angewandt werden, so sind Anpassungen bei der ST KSGR begründet zu beantragen.

Auf Basis des Anlagen- und Funktionsbeschriebes wird durch den FPL-GA der GA-Systembeschrieb erstellt. Zur besseren Verständlichkeit wird in diesem zu den jeweiligen Anlageteilen, Komponenten und Feldgeräten das Betriebsmittelkennzeichen (BMK) ergänzend in Klammer aufzuführen. Siehe dazu das Dokument KSGR Kennzeichnungssystem.

## 2 Allgemeine funktionelle Vorgaben HLKS

### 2.1 Anlagen-Bedienung

Die Bedienung der Anlagen erfolgt gemäss nachfolgendem hierarchischem Modell, wobei die in nachstehender Reihenfolge wachsenden Vorrangstufen die Priorität der Bedienung festlegen, d.h. die Zeitschaltkataloge haben die tiefste und der SUVA-Sicherheitsschalter vor Ort beim Antrieb die höchste Priorität.

Prio.	Anlagenzustände	Kurzbeschreibung der Reaktion
1	Zeitschaltkataloge	In der Software sind u.U. kalender- und zeitabhängige Freigabe- Kriterien definiert, die – Zugriffsberechtigung vorausgesetzt – ab GLS bedient werden können
2	Prozess-Kriterien	In der Software sind u.U. prozessabhängige Freigabe-Kriterien definiert (z.B. temperaturabhängige Freigabe), die in der Regel die Zeitschaltkataloge übersteuern
3	Vorortbedienung	Direkter Dialog mit der Automationsstation, d.h. detaillierte Bedienung über programmierte Softwareschalter, Sollwerte, Kennlinien und Parameter, die - Zugriffsberechtigung vorausgesetzt - ab der Vorortbedienung (Touchpanel-PC) werden können.
4	Handbedienung	Übergeordnete Anlage-Bedienung (Anlageschalter) die Vorort an der SGK-Front oder – Zugriffsberechtigung vorausgesetzt – ab GLS bedient werden können.
5	Hand-Notbedienung	Notbedienung der Anlage oder wichtiger Apparate an der SGK, auch wenn die Automationsstation nicht verfügbar ist.
6	Sicherheitsschalter	SUVA-Sicherheitsschalter oder Steckvorrichtungen vor Ort direkt bei den Antrieben.

### 2.2 Meteostation

Die Werte der Witterungsfühler und Sensoren der Meteostation stehen auf dem GLS für sämtliche Anlagen im GA-System global zur Verfügung.

## 2.3 PI- und PID-Regler

Diese Regler sind mit einem Anti-Windup auszurüsten, um Schwingungen wegen zu hohem Integrations-Anteil bei langem Nichterreichen des Sollwertes zu verhindern.

## 2.4 Alarme

In den Funktionsbeschreibungen sind nur die kombinierten Alarme aufgeführt. Die anderen Alarme und ihre Prioritäten sind in den Datenpunktlisten dargestellt.

## 2.5 Folgealarme

Alle Folgealarme von Brand, Frost, Netzausfall,.. werden unterdrückt.

## 2.6 Alarmquittierung

Alle technischen Alarme können zusätzlich zur Möglichkeit der Vorort-Quittierung auch auf dem GLS quittiert werden.

## 2.7 Grenzwerte

Bei den analogen Datenpunkten (Messwerte und Rückmeldungen) müssen Grenzwerte (oben/unten) eingestellt und mit einer einstellbaren Verzögerungszeit alarmiert werden können.

## 2.8 Laufüberwachung

Befehle mit Rückmeldung (z.B. Schaltbefehl und Rückmeldung von Schütz oder Klappenbefehl und verzögerte Rückmeldung von Endschalter) sind mit einer Laufüberwachung programmiert.

## 2.9 Netzausfall/Netzurückkehr

Nach einem Netzausfall und der Netzurückkehr wechselt die Anlage automatisch und ohne Quittierungspflicht nach einer Netzberuhigungszeit von 60s in den vorbestimmten Anlagezustand zurück. Folgealarme durch den Netzausfall sind zu unterdrücken.

## 2.10 Betriebsstundenzählungen

Folgende Elemente erhalten einen SW-mässigen Betriebsstundenzähler:

- Ventilator-Stufen
- Pumpen-Stufen
- WRG
- KM-Kompressoren

Dieser kann durch den Nutzer zurückgestellt werden.

## 2.11 Ventilatoren

Stern-Dreieckschaltungen sind nicht erlaubt. Die Ansteuerung muss über Frequenzumrichter oder Sanftanlasser erfolgen. Direktanlauf bis max. 3.5 kW Nennleistung.

## 2.12 Pumpen-Blockierschutz

Um ein Festsitzen der Pumpen bei längerem Stillstand zu vermeiden, werden die Pumpen einmal wöchentlich während der Arbeitszeit für eine Laufzeit von 300s eingeschaltet.

<b>Bezeichnung:</b> KSGR_PH_Anhang F Standardfunktionen Gebäudeinformatik						
<b>Version:</b> 4.0	<b>IQ-Soft Dok. Nummer:</b> 304-0414	<b>Dokumententyp:</b> Richtlinie	<b>Verwaltung Kürzel:</b> flodan	<b>Gültig ab:</b> 01.04.2022	<b>Seite</b> 5   12	

## 2.13 Taster vor Ort

Wird ein Taster (z.B. Taster in Cafeteria) gedrückt, so beginnt die zugehörige LED-Rückmeldung sofort zu blinken. Sind die Anlagen effektiv in Betrieb, so leuchtet sie konstant.

## 2.14 Sicherheitsschalter (grau/schwarz)

Gemäss den gültigen SUVA-Vorschriften müssen für Motorantriebe Sicherheitsabschaltvorrichtungen für die Instandhaltung eingebaut werden. Die Sicherheitsabschaltvorrichtungen dienen der sicheren Trennung der Energiezufuhr und dem Energieabbau zur Vermeidung von unerwartetem Anlauf.

Es sind vor Ort bei allen Ventilatoren und Sockelpumpen generell sowie bei Inline- und Umwälzpumpen partiell (nur bei Anlagen mit erhöhten Anforderungen an deren Verfügbarkeit) sogenannten Sicherheitsschalter (in der Umgangssprache auch Revisionsschalter genannt) vorhanden. Die Sicherheitsschalter von Ventilatoren sind ausserhalb der Monoblock-Geräte montiert. Die Sicherheitsschalter werden überwacht und die Rückmeldungen auf das GA-System aufgeschaltet sowie alarmiert.

Die Revisionsschalter für Motoren mit kleinen Leistungen (bis 3 kW) und/oder kleineren Strömen (nicht höher als 16 A) können direkt in den Hauptstromkreis eingebaut werden. Bei Motoren mit Leistungen über 3 kW (oder  $I \geq 16$  A) werden generell Revisionsschalter gemäss SUVA-Richtlinie in den Steuerstromkreis geschaltet.

## 2.15 Not-Aus-Schalter Technikzentrale (gelb/rot)

Die Not-Aus-Schalter werden gemäss den gültigen Vorschriften montiert und ist mit einem Manipulationsschutz gegen unbeabsichtigte Betätigung ausgestattet. Durch Betätigen des Schalters erfolgt die unmittelbare Sicherheitsabschaltung der entsprechenden Anlagen über Hardware-Kontakte leitungsüberwacht.

## 2.16 Hand-Notbedienebene

Die Hand-Notbedienebene schaltet die Aggregate ohne Umweg über die Software. Der Rest der Anlage läuft dabei auf Automatik weiter. Ist ein Handnotbedien-Schalter einer Anlage nicht auf Automatik, so wird dies auf SGK-Front und im GLS angezeigt.

## 2.17 Sammelalarm

Auf der Sammelalarm-LED der SGK werden mit Ausnahme der Wartungsmeldungen Prio 4 alle Alarme und Störungen angezeigt.

## 2.18 Anzeigen und Bedienung SGK-Front

Art	Bezeichnung	Funktion/Bedeutung
Brand-Quittiertaster (Taster LED rot)	Brandalarm	Die Brand Störung wird quittiert bzw. entriegelt, sofern die auslösende Ursache behoben ist.
Alarm-Quittiertaster (Taster LED rot)	Sammelalarm	Die verriegelten Störungen werden quittiert bzw. entriegelt, sofern die auslösende Ursache behoben ist.
Handmodule nicht Auto (LED gelb)	Aus	Handmodule sind inaktiv.
	Ein	Mind. ein Handmodul ist aktiv

Art	Bezeichnung	Funktion/Bedeutung
Alarmunterdrückung (Drehschalter LED gelb)	Aus	Die Alarmunterdrückung ist inaktiv.
	Ein	Die Alarmunterdrückung ist aktiv und es werden keine Alarmer an die Managementebene weitergeleitet.
Meldelampe (LED grün)	Betrieb	Die Hauptaggregate der Anlage sind eingeschaltet. Welche Aggregate sog. Hauptaggregate sind, ist im Kap. Anlagenzustände festgelegt.

## 3 Funktionelle Vorgaben Lüftung

### 3.1 Anfahren der Anlage

Wird die Anlage eingeschaltet, so:

- Ein allfällige WRG wird 100% laufen gelassen (bzw. 100% UML).
- Ist die Meteo-AT < 9°, so wird der Luftherhitzer mit 100% Ventilöffnung angefahren und die folgenden Abläufe erfolgen verzögert. Die Verzögerung bestimmt sich aufgrund der Aussentemperatur (Kurve).
- Gehen die AUL-/FOL-Klappen auf
- Nach 20 sec. werden ABL- und ZUL-Ventilator eingeschaltet (inkl. Regelung)
- 5 sec. später wird die Regelung freigeben

### 3.2 Abschalten der Anlage

Wird die Anlage ausgeschaltet, so:

- Gehen ZUL- und ABL-Ventilator aus.
- Gehen die AUL-/FOL-Klappen zu
- Regelung und WRG aus
- Allfällige UML-Klappen gehen auf Bypass (100% UML)
- 120 sec. später gehen die BSK zu.

### 3.3 Brandfallsteuerung

Bei einem Brandfall wird von der Brandmeldeanlage pro Brandfallsteuerung (bei speziellen Anforderungen pro Anlage oder Zone) ein potentialfreier Kontakt geöffnet, der über den Steuerstrom die Ventilatoren/die Anlage ausschaltet bzw. die Brandschutzklappen schliesst. Die Quittierung auf der Schaltgerätekombination zeigt nur Wirkung, wenn vorher der Brandalarm von Seite Brandmeldeanlage abgefallen ist (und damit dort quittiert worden ist).

### 3.4 Kanaldrucküberwachung

Spricht ein Druckwächter in einer Lüftungsanlage an, so wird die Anlage über die Software abgeschaltet (Selbsthaltung).

### 3.5 Sommer-/Winterumschaltung der WRG

#### 3.5.1 Allgemein:

Befindet sich der ABL-Temperaturfühler vor dem Ventilator (in Luftrichtung), so werden für die Sommer-/Winterumschaltung 1°C zum gemessenen Wert hinzugezählt.

#### 3.5.2 Plattentauscher/Umluft

Ist die ABL-Temperatur 1°C grösser als die AUL-Temperatur, so wird der Plattentauscher bzw. die Umluft auf Heiz-Wirksinn umgeschaltet, d.h. bei Heizbedarf wird über die Klappe/Umluft sukzessive ABL über den Tauscher/die Umluft geführt.

Ist die ABL-Temperatur 1°C kleiner als die AUL-Temperatur, so wird der Plattentauscher/Umluft auf Kühl-Wirksinn umgeschaltet.

<b>Bezeichnung:</b> KSGR_PH_Anhang F Standardfunktionen Gebäudeinformatik						
<b>Version:</b> 4.0	<b>IQ-Soft Dok. Nummer:</b> 304-0414	<b>Dokumententyp:</b> Richtlinie	<b>Verwaltung Kürzel:</b> flodan	<b>Gültig ab:</b> 01.04.2022	<b>Seite</b> 8   12	

### 3.5.3 Rotor

Ist die ABL-Temperatur 2.5°C grösser als die AUL-Temperatur, so wird der Rotor auf Heiz-Wirksinn gefahren, d.h. bei Heizbedarf wird der Rotor sukzessive hochgefahren.

Ist die ABL-Temperatur 2.5°C kleiner als die AUL-Temperatur, so wird der Rotor auf Kühl-Wirksinn gefahren.

Ist das Delta-T zwischen ABL und AUL kleiner als 1.5°C, so geht der Rotor aus.

### 3.5.4 Glykol-Tauscher

#### 3.5.4.1 a) Glykol-Tauscher mit Frequenzumformer und 3W-Ventil

Ist die ABL-Temperatur 3.5°C grösser als die AUL-Temperatur, so wird der Tauscher auf Heiz-Wirksinn gefahren, d.h. bei Heizbedarf wird der Tauscher sukzessive hochgefahren.

Ist die ABL-Temperatur 3.5°C kleiner als die AUL-Temperatur, so wird der Tauscher auf Kühl-Wirksinn gefahren.

Ist das Delta-T zwischen ABL und AUL kleiner als 2.5°C, so geht der Tauscher aus.

Sequenz Tauscher: Zuerst wird der Frequenzumformer mit der minimalen Drehzahl von 20% (=0% Stellsignal, d.h. Minimalbegrenzung auf FU eingestellt) eingeschaltet und das 3W-Ventil sukzessive hochgefahren. Ist dieses ausgefahren, wird der Frequenzumrichter sukzessive hochgefahren.

Ist die WRG-Temperatur kleiner als -2°C, so wird die WRG-Abgabe begrenzt.

Ist die WRG aus, so sind Pumpe und Frequenzumrichter aus und das Ventil auf Bypass (0% WRG).

#### 3.5.4.2 b) Glykol-Tauscher mit Konstantpumpe und 3W-Ventil

Ist die ABL-Temperatur 3°C grösser als die AUL-Temperatur, so wird der Tauscher auf Heiz-Wirksinn gefahren, d.h. bei Heizbedarf wird der Tauscher sukzessive hochgefahren.

Ist die ABL-Temperatur 3°C kleiner als die AUL-Temperatur, so wird der Tauscher auf Kühl-Wirksinn gefahren.

Ist das Delta-T zwischen ABL und AUL kleiner als 3°C, so bleibt der Tauscher aus.

Sequenz Tauscher: Zuerst wird die Pumpe eingeschaltet und das 3W-Ventil sukzessive hochgefahren.

Ist die WRG-Temperatur kleiner als 0°C, so wird die WRG-Abgabe begrenzt.

Ist die WRG aus, so ist die Pumpe aus und das Ventil auf Bypass (0% WRG).

## 3.6 Halb-Automatischer BSK-Test

Zur Qualitätssicherung der BSK ist pro Anlage ein Halb-Automatischer BSK-Test inkl. Protokollierung implementiert.

Der BSK-Test kann im GLS durch die ST-KSGR im laufenden Betrieb manuell über einen Button gestartet werden. Sämtliche dieser Anlage angeschlossenen BSK werden ohne Betriebsunterbruch der Anlage automatisch einmal geschlossen- geöffnet oder geöffnet-geschlossen.

Für jede BSK werden die Rückmeldungen für «offen» und «geschlossen» protokolliert (Prio 4). Wenn «offen» nicht vorhanden ist, dann gilt gleichbedeutend «nicht geschlossen».

Bei einem Fehler wird der Alarm «BSK-Test Fehler - ausgelöst» (Prio 2) ausgegeben.

Beim Button für die manuelle Auslösung wird das «Datum» sowie das Resultat «Erfolgreich» oder «Fehler» des letzten BSK-Tests angezeigt.

<b>Bezeichnung:</b> KSGR_PH_Anhang F Standardfunktionen Gebäudeinformatik					
<b>Version:</b> 4.0	<b>IQ-Soft Dok. Nummer:</b> 304-0414	<b>Dokumententyp:</b> Richtlinie	<b>Verwaltung Kürzel:</b> flodan	<b>Gültig ab:</b> 01.04.2022	<b>Seite</b> 9   12 

### 3.7 WRG Vereisungsschutz

Die WRG wird mittels Differenzdruck-Sensor auf Vereisung überwacht. Wird während 10s eine Vereisung detektiert, wird die Anlage ausgeschaltet und verriegelt. Nach erfolgter Quittierung wechselt die Anlage wieder in den vordefinierten Anlagenzustand.

### 3.8 Frostschutz

Spricht der Frostschutz-Thermostat das erste Mal an, so wechselt die Anlage in den Anlagezustand Voralarm Frost. Die Anlage wird hardwaremässig ausgeschaltet, das LE-Ventil 100% geöffnet und die Lufterhitzerpumpe eingeschaltet. Fällt der Frostschutz wieder ab, so wird die LE-Pumpe ausgeschaltet, das LE-Ventil geschlossen und die Anlage automatisch gestartet. Spricht der Frostschutzthermostat innerhalb der nächsten 600s nochmals an, so geht die Anlage in den Anlagezustand Voralarm Frost mit Selbsthaltung (über Software). Die Froststörung muss mittels Quittiertaster vor Ort an der Schaltgeräte-Kombination quittiert bzw. entriegelt werden und die Anlage wechselt wieder in den vordefinierten Anlagenzustand.

### 3.9 Lufterhitzer

Die LE-Pumpe geht ein, wenn das LE-Ventil über 10% öffnet. Die LE-Pumpe geht aus, wenn das LE-Ventil unter 5% schliesst.

### 3.10 Kanaldrucküberwachung

Löst die Kanaldrucküberwachung (Differenzdruckmessung) aus, so wird die Anlage abgeschaltet. Nach erfolgter Quittierung wird die Anlage in der vorgewählten Betriebsart freigegeben

### 3.11 Feuchtwächter

Der Feuchtealarm wird bei entleerter Befeuchtung oder ausgeschalteter Lüftungs-Anlage unterdrückt.

### 3.12 Filterüberwachung

Die Überwachung der Filter erfolgt optisch. Keine Aufschaltung auf das GA-System.

### 3.13 Volumenstromregler (VAV)

Erfolgt die Ansteuerung der VAV konventionell (d.h. nicht via Feldbus), so ist die Schaltung von ABL- und ZUL-Volumenstromregler in Serie realisiert. Dabei werden aber beide VAV auf die SGK geführt und dort die entsprechende Verbindung ausgeführt<sup>1</sup>.

Die Ansteuerung 0-100% V entspricht dem Bereich min.-max. Einstellmöglichkeit. Die effektiv benötigten Min-/Max-Werte werden auf der Automationsstation eingestellt. Haben die VAV keine integrierte Motor-Endabschaltung, so müssen diese über das Automatisierungssystem ausgeschaltet werden. Dies kann z.B. parallel über die Leuchten-Ansteuerung erfolgen (allerdings über Zeitrelais verzögert wegen VSR-Laufzeit). Zweck: Geräusche der laufenden VSR verhindern.

<sup>1</sup> damit einfachere Störungssuche

### 3.14 Fan-Optimiser

Die Drehzahl des ZUL- und ABL-Ventilators wird stetig auf 90% Maximal-Auswahl der Klappenstellung der VAV geregelt. Bei Mischsystemen mit Minimal-Druck (kompensiert) oder Minimal-Volumenstrom (inkl. Leckrate).

<b>Bezeichnung:</b> KSGR_PH_Anhang F Standardfunktionen Gebäudeinformatik					
<b>Version:</b> 4.0	<b>IQ-Soft Dok. Nummer:</b> 304-0414	<b>Dokumententyp:</b> Richtlinie	<b>Verwaltung Kürzel:</b> flodan	<b>Gültig ab:</b> 01.04.2022	<b>Seite</b> 11   12 

## 4 Funktionelle Vorgaben Heizung/Kälte

Die Heizgruppen haben folgende Zustände:

- Aus
- Reduziert
- Komfort

Die Freigabe der Heizgruppen erfolgt i.d.R. durch eine über 24 h gemittelte Aussentemperatur, allenfalls unter Berücksichtigung einer Energiesperrtemperatur (2h Mittelwert der Aussentemperatur).

Beliefen Heizgruppen nur Verbraucher, die durch kommunikationsfähige Raumregelungen gesteuert werden, so erfolgt die Freigabe der Heizgruppe, falls eine (einstellbare) Mindestzahl von Verbrauchern im Heizbetrieb ist.

Die Freigabe von Gruppen, die Lüftungen mit Warmwasser beliefen, erfolgt i.d.R. aufgrund einer Bedarfsmeldung von Lüftungsanlagen und bei tiefen aktuellen Aussentemperaturen<sup>2</sup>.

Bei freigegebenen Gruppen erfolgt die Einstellung des Sollwertes aufgrund der aktuellen Aussentemperatur. Werden Verbraucher mit kommunikationsfähigen Raumregelungen beliefert, kann der Sollwert aufgrund von deren Ventilstellungen geschoben werden.

### 4.1 Umschaltung Pumpen

Die Umschaltung bei Doppel- oder Dreifach-Pumpen erfolgt anhand folgender Kriterien:

- Störumschaltung (Pumpe, Ventil, Sicherung, usw. definiert sich als nicht betriebsbereit)
- Betriebsstunden

Bei der Umschaltung wird die freigegebene Pumpe ausgeschaltet (Störung bereits aus) und die zugehörige Klappe geschlossen. Die zweite Klappe wird geöffnet, die zugehörige Pumpe eingeschaltet und die Regulierung freigegeben (Umschaltzeit ca. 70s). Die Freigabe der Pumpe erfolgt immer alternierend.

### 4.2 Übertemperatur

Die Temperaturwächter der Heiss- und Warmwasseranlagen werden in der Automationsstation verriegelt und schalten die Anlagen bei Erreichen des Schaltpunktes aus oder fahren sie in einen vordefinierten Betriebszustand (Pumpe AUS, Ventil ZU). Die Störung muss vor erneuter Inbetriebnahme quittiert werden.

---

<sup>2</sup> Ist nur letzteres Kriterium erfüllt, wird der Reduziert-Betrieb aktiv. Bei einer Anforderung durch eine Lüftung ist der Komfort-Betrieb aktiv